



## ÉTAT DES LIEUX

# L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE ET LES ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LE BÂTIMENT AU MAROC : EMPLOI, VALEUR LOCALE, QUALIFICATION ET EFFETS ÉCONOMIQUES

Mars 2016

Publié par :  
**Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH**  
Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5  
65760 Eschborn, Germany

E : info@giz.de  
I : www.giz.de

Réalisé par :  
**Projet régional GIZ - «RE-ACTIVATE »**  
**« Promotion de l'emploi à travers les**  
**énergies renouvelables et l'efficacité**  
**énergétique dans la région MENA »**

Steffen Erdle, Chef de Projet  
E : steffen.erdle@giz.de

Najia Bezzar, Conseillère technique  
E : najia.bezzar@giz.de

Simon Inauen, Conseiller technique  
E : simon.inauen@giz.de

Hélène Nabih, Chargée de Communication  
E : helene.nabih@giz.de  
T : 212 (0) 537 72 09 23

**Projet GIZ**  
**« Mosquées vertes »**

Jan-Christoph Kuntze  
Conseiller Technique Principal

E : jan-christoph.kuntze@giz.de

Financé par :  
**Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ)**  
(Ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement [BMZ])

Titre :  
**« État des lieux : l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables dans le bâtiment au Maroc : emploi, valeur locale, qualification et effet économiques »** (Mars 2016)

Auteurs :  
**Bureau d'Etudes ALGEES**

Prof. Dr. Mohamed Berdai, Consultant, Directeur du bureau d'études ALGEES

Prof. Dr. Abdellatif Touzani, Consultant, Enseignant Chercheur à l'Ecole Mohammedia d'Ingénieurs, Rabat

Prof. Dr. Mohamed Ahachad, Consultant, Université Abdelmalik Essaâdi, Tanger

**Page de couverture** : Région MENA (RE-ACTIVATE) (de gauche à droite) : 1. Un installateur de capteurs solaires PV. © C. Weinkopf. / 2. Un utilisateur visualise un système de monitoring de consommation d'énergie. © Shutterstock. / 3. Trois techniciens inspectent un chantier. © GIZ Mosquées vertes. / 4. Un technicien effectue le montage d'un onduleur pour installation PV. © GIZ RE-ACTIVATE.

**Rabat, 2016-11-17**

---

## SOMMAIRE

---

1- Introduction.....	10
1.1 Contexte général .....	10
1.2 Le projet « RE-ACTIVATE ».....	10
1.3 Le projet « Mosquées vertes » .....	11
1.4 Objectifs.....	11
1.5 Tâches à exécuter.....	11
2 État des lieux et perspective du secteur à l'horizon 2020-2030 / Bibliographie.....	12
2.1 Etude bibliographique : méthodologie.....	12
2.2 Etude bibliographique : bâtiment, intégration des énergies renouvelables et création d'emploi.....	13
2.3 Etude bibliographique : conclusion.....	16
3. Analyse des chaînes de valeur .....	17
3.1 Chauffe-eau solaires.....	17
3.1.1 État des lieux.....	17
3.1.2 Technologie .....	21
3.1.3 Chaîne de valeur.....	23
3.1.4 Marché du CES et emploi.....	25
3.2 Solaire photovoltaïque.....	27
3.2.1 État des lieux.....	27
3.2.2 Technologie .....	32
3.2.3 Chaîne de valeur.....	33
3.2.4 Marché PV et emploi.....	37
3.3 Eclairage .....	39
3.3.1 État des lieux.....	39
3.3.2 Technologie .....	42
3.3.3 Chaîne de valeur.....	43
3.3.4 Marché et emploi.....	44
3.4 Bâtiment et isolation thermique .....	46
3.4.1 État des lieux.....	46

3.4.2 Technologies .....	56
3.4.2 Chaîne de valeur.....	60
3.4.3 Marché de l'emploi .....	64
3.5 Chauffage, ventilation et climatisation (CVC) .....	64
3.5.1 État des lieux.....	64
3.5.2 Technologie.....	69
3.5.3 Chaîne de valeur.....	70
3.5.4 Marché et emploi.....	71
3.6 Bureaux d'études EE et ER.....	72
4. Maillons des chaînes ayant un impact significatif sur l'emploi.....	73
5. Conclusions et recommandations.....	78
Annexes .....	81

---

## LISTE DES ANNEXES

---

Annexe 1 :Références bibliographiques .....	82
Annexe 2 : Etude bibliographique sur l'état des lieux de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables dans le bâtiment : .....	84
Annexe 3 : Marchés liés à l'efficacité énergétique et au développement des EnR (France).....	97
Annexe 4 : Emplois directs liés à l'efficacité énergétique et au développement des EnR (France) .....	98
Annexe 5 : Autres fournisseurs de matériaux d'isolation .....	99
Annexe 6 : Liste des bureaux d'études .....	100
Annexe 7 : Exemples de PV pour le pompage solaire .....	102
Annexe 8 : Panneau PV à concentration .....	107
Annexe 9 : Liste des entreprises opérant dans le domaine des chauffe-eau solaires .....	108
Annexe 10 : Liste des entreprises opérant dans le domaine photovoltaïque.....	112

---

## LISTE DES FIGURES

---

Figure 1 : Evolution du poids et de la valeur des CES importés.....	17
Figure 2 : Importation de chauffe-eau solaires à usage domestique en 2014 par pays.....	18
Figure 3 : Importation de chauffe-eau solaires pour d'autres usages en 2014 par pays.....	18

Figure 4 : Evolution du prix par kg des CES .....	19
Figure 5 : Evolution de la surface des CES installés annuellement.....	20
Figure 6 : Evolution de la capacité des CES installés .....	20
Figure 7 : Capacité installée des chauffe-eau solaires par 1.000 habitant (Maroc) .....	21
Figure 8 : Capteurs plan vitrés et capteurs sous vide. ....	22
Figure 9 : Répartition des usages CES.....	22
Figure 10 : Evolution du marché CES.....	27
Figure 11 : Evolution du poids et de la valeur des cellules photovoltaïques importées .....	28
Figure 12 : Evolution de la surface de cellules photovoltaïques importées.....	29
Figure 13 : Evolution de la puissance installée et celle cumulée (PV).....	29
Figure 14 : Exportations de cellules PV en 2014 vers les principaux pays .....	30
Figure 15 : Panneaux photovoltaïques .....	33
Figure 16 : Chaîne de valeur photovoltaïque (source : EPIA) .....	33
Figure 17 : Chaîne de valeur : systèmes PV adaptés au Maroc.....	34
Figure 18 : Répartition des coûts lors de l'installation d'une centrale photovoltaïque .....	36
Figure 19 : Evolution du tonnage des lampes importées.....	39
Figure 20 : Evolution de la valeur des lampes importées .....	40
Figure 21 : Evolution du nombre de lampes importées .....	41
Figure 22 : Evolution de la répartition de lampes par type .....	41
Figure 23 : Evolution des importations de lampes LED.....	42
Figure 24 : _Recyclage des lampes.....	45
Figure 25 : Les Villes nouvelles : situation et chiffres.....	49
Figure 26 : Schéma structurel du secteur du bâtiment.....	50
Figure 27 : Répartition du parc de logements par typologie. ....	51
Figure 28 : Surface moyenne des logements par typologie et par zone climatique .....	52
Figure 29 : Matériaux de construction des murs par zone climatique.....	52
Figure 30 : Répartition des consommations (monde urbain) .....	54
Figure 31 : Taux de pénétration des équipements électroménagers (2012).....	55
Figure 32 : Importation de vitrage isolant à parois multiples.....	56
Figure 33 : Isolation extérieure par PUR projeté ( <a href="http://www.maroc.prix-construction.info">http://www.maroc.prix-construction.info</a> ) .....	61
Figure 34 : Evolution du poids des climatiseurs individuels importés .....	65
Figure 35 : Evolution de la valeur des climatiseurs individuels importés .....	65
Figure 36 : Evolution du nombre de climatiseurs importés.....	66
Figure 37 : Importation des hottes à usage domestique .....	67
Figure 38 Evolution du nombre de hottes à usage domestique.....	67

Figure 39 : Evolution des valeurs d'importations (système centralisé de CVC) .....	68
Figure 40 : Evolution de la valeur des importations des équipements de chauffage .....	69
Figure 41 : Performances comparées du tout ou rien (bleu) et de l'Inverter (rouge). © Mitsubishi Electric..	70
Figure 42 : Evolution du marché CVC.....	71
Figure 43 : Création d'emploi CVC .....	72
Figure 44 : Récapitulatif de la valeur du marché.....	76
Figure 45 : Récapitulatif de la création d'emploi en 2014 .....	77

---

## LISTE DES TABLEAUX

---

Tableau 1 : Poids des lampes.....	40
Tableau 2 : Caractéristiques des principaux isolants utilisés dans le bâtiment (source : ADEME) .....	57
Tableau 3 : Entreprises d'isolation thermique dans le bâtiment .....	62
Tableau 4 : Professions essentielles dans la filière CVC .....	70
Tableau 5 : Création d'emploi dans le bâtiment avec efficacité énergétique .....	74

## Abréviations

ADEREE	Agence nationale pour le Développement des Energies renouvelables et de l'Efficacité énergétique
BTP	Bâtiment et Travaux publics
CAF	Coût Assurance Fret
CES	Chauffe-eau solaire
CVC	Chauffage Ventilation Climatisation
EE	Efficacité énergétique
ER	Energies renouvelables
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
LBC	Lampe à basse consommation
LED	Light Emitting Diodes
MEDENER	Association méditerranéenne des Agences nationales de Maîtrise de l'Energie pour l'Efficacité énergétique et le Développement des Energies renouvelables
MEMEE	Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement
MI	Ministère de l'Intérieur
MHPV	Ministère de l'Habitat et de la Politique de la Ville
MS	Ministère de la Santé
MT	Ministère du Tourisme
MUAT	Ministère de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire
MWc	Mégawatt crête
NAMA	Nationally Appropriate Mitigation Action
ONEE	Office national de l'Electricité et de l'Eau potable
PNAP	Plan national d'Actions prioritaires
PROMASOL	Programme de Développement du Marché marocain des Chauffe-eau solaires
PV	Photovoltaïque
RTCM	Règlement thermique de Construction au Maroc
SIE	Société d'Investissements énergétiques
UE	Union européenne

---

## SYNTHESE

---

Le Royaume du Maroc a défini en 2009 sa nouvelle stratégie énergétique nationale à l'horizon 2020-2030. Elle vise à améliorer la sécurité d'approvisionnement de l'énergie et à développer les énergies propres, à diversifier les sources d'énergie, à satisfaire à une demande croissante, et à assurer l'accès équitable à l'énergie à un prix raisonnable pour l'ensemble de la population.

Dans ce cadre, le Gouvernement marocain ambitionne d'atteindre des économies d'énergie de l'ordre de 12% à l'horizon 2020 et de 15 à 20% à l'horizon 2030, par la mise en place d'un plan d'efficacité énergétique dans les secteurs économiques, à savoir l'industrie, le transport et la construction. L'ADEREE, dans son projet de stratégie nationale d'efficacité énergétique, a identifié un potentiel d'économies d'énergie de 25%, tous secteurs confondus, à l'horizon 2030.

Consciente que le secteur de la construction présente un potentiel important en termes de développement socio-économique, la **Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH**, dans le cadre du **projet régional RE-ACTIVATE « Promotion de l'emploi à travers les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique dans la région MENA »**, ainsi que du **projet « Mosquées vertes »**, réalise une étude d'analyse de l'état des lieux concernant le marché de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables, tout en mettant le point focal sur des technologies bien spécifiques et leurs potentiels en termes de création d'emploi et de valeur locale.

L'analyse de la structure des consommations énergétiques du secteur de l'habitat a mis en exergue le lien entre l'habitat et l'énergie, en soulignant l'importance du secteur en tant que moteur de croissance de l'économie nationale et de sa consommation énergétique. A ce titre, le secteur recèle, par excellence, d'intéressantes opportunités d'économies d'énergie et de déploiement des technologies des ER/EE.

La présente étude, réalisée à travers l'analyse bibliographique du secteur de l'habitat, des chaînes de valeur de six technologies appliquées au bâtiment et de consultations auprès des principales parties prenantes, a permis d'évaluer l'évolution du marché et la création d'emplois relatifs à ces technologies, à savoir : l'isolation thermique, le double vitrage, les chauffe-eau solaires, le solaire photovoltaïque, l'éclairage et le chauffage, la ventilation et la climatisation.

Dans ce premier diagnostic, il apparaît que la généralisation des enveloppes efficaces pour les nouveaux bâtiments (horizon 2030) sera la principale mesure créatrice d'emplois, suivie essentiellement par la rénovation thermique, la diffusion des chauffe-eau solaires et celle des installations PV.



Le marché de ces rubriques s'élève en 2014 à **2.15 milliards de Dhs**, avec des emplois équivalents temps plein totalisant **4 563**.

Désignation	Marché 2014 en millions Dhs	Emploi en 2014	
		Vente et installation	Maintenance et SAV
<b>Efficacité énergétique</b>	<b>1 854</b>		
Isolation thermique	Non identifié	200 à 500	-
Double vitrage	13	22	-
Eclairage LED	134.4	191	-
Eclairage LBC	328.6	468	-
CVC	1 378	2013	-
<b>Energies renouvelables</b>	<b>619</b>		
Chauffe-eau solaire	295.6	540	424
Solaire PV	322.64	395	-
<b>Etudes EE et ER</b>	<b>-</b>	<b>160</b>	<b>-</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2 149</b>	<b>4 563</b>	

Ces différentes actions nécessitent cependant la mise en place d'un cadre institutionnel favorable et quelques adaptations nécessaires au cadre actuel du secteur. La réforme actuelle du Ministère de l'Energie et les différentes lois (EE et ER) qui fixent des objectifs ambitieux ainsi que la nouvelle réglementation thermique sont des opportunités réelles que le secteur de l'habitat doit prendre en compte.

# 1- Introduction

## 1.1 Contexte général

Le Royaume du Maroc a défini en 2009 sa nouvelle stratégie énergétique nationale à l'horizon 2020-2030. Elle vise à améliorer la sécurité d'approvisionnement de l'énergie et à développer les énergies propres, à diversifier les sources d'énergie, à satisfaire à une demande croissante, et à assurer l'accès équitable à l'énergie à un prix raisonnable pour l'ensemble de la population.

Dans ce cadre, le Gouvernement marocain ambitionne d'atteindre des économies d'énergie de l'ordre de 12% à l'horizon 2020 et de 15 à 20% à l'horizon 2030 par la mise en place d'un plan d'efficacité énergétique dans les secteurs économiques, à savoir l'industrie, le transport et la construction. L'ADEREE, dans son projet de stratégie nationale d'efficacité énergétique, a identifié un potentiel d'économies d'énergie de 25%, tous secteurs confondus, à l'horizon 2030.

Le secteur de la construction au Maroc est caractérisé par un développement rapide, avec des bâtiments de qualité thermique extrêmement limitée, générant de l'inconfort et/ou une surconsommation d'énergie importante en aval. Ce secteur, qui représente presque un tiers de la consommation énergétique nationale, joue un rôle de premier plan dans le développement économique et social du Maroc, avec une contribution au PIB national de près de 7% et à l'emploi de 9% de la population active. Ce rôle est appelé à se renforcer davantage grâce à une politique publique qui s'est fixé comme objectif de réduire en 2016 à 400.000 unités le déficit en logements, évalué en 2012 à près de 600.000 unités. La production annuelle de logements est ainsi en moyenne de 150.000 unités, alors qu'elle était proche de 170.000 unités en 2013.

A ce propos, des efforts ont été déployés par le Ministère de l'Habitat et de la Politique de la Ville, le Ministère de l'Energie, l'Agence nationale pour le Développement des Energies renouvelables et de l'Efficacité énergétique, la GIZ... Tous tendent à promouvoir l'intégration des techniques de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables dans le secteur de la construction. Une série d'actions a été initiée, portant essentiellement sur les nouvelles constructions. L'une de ces actions importantes était l'élaboration du Règlement thermique de Construction au Maroc (RTCM), adopté par le Conseil du Gouvernement en novembre 2013, publié au bulletin officiel le 6 novembre 2014 et qui est entré normalement en vigueur à partir du 6 novembre 2015, sans oublier la validation technique du projet d'arrêté sur les performances énergétiques minimales des systèmes CVC.

Cette priorisation se justifie, d'une part, par l'importance de la production en logements que connaît le Maroc, qui table dorénavant sur une production moyenne de 170.000 logements par an, et d'autre part, par la maîtrise économique et technique de l'intégration des préoccupations énergétiques en amont de la conception des bâtiments.

Néanmoins, consciente que le secteur de la construction présente un potentiel important en termes de développement socio-économique, la GIZ, dans le cadre du projet « RE-ACTIVATE » et du projet « Mosquées vertes », réalise une étude d'analyse de l'état des lieux concernant le marché de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables, tout en mettant l'accent sur des technologies bien spécifiques et sur leurs potentiels en termes de création d'emploi et de valeur locale.

## 1.2 Le projet « RE-ACTIVATE »

L'objectif du projet RE-ACTIVATE « Promotion de l'emploi à travers les ER/EE dans la région MENA », exécuté par la GIZ pour le compte du Ministère fédéral de la Coopération économique et du Développement (BMZ), est de soutenir les pays partenaires dans leur souci de maximiser les effets socio-économiques des ER/EE (surtout en matière de création d'emploi et de valeur locale), y compris avec l'aide d'un renforcement

des capacités ainsi que d'un transfert ciblé de savoir-faire. L'atteinte de ces objectifs nécessite surtout des données concrètes, solides et fiables sur la taille potentielle des marchés locaux pour les applications ER/EE, la part potentielle des fournisseurs locaux dans ces marchés (sur la base de leurs capacités à livrer des produits et des services), ainsi que les besoins des acteurs locaux en matière de formation et de renforcement des capacités.

### 1.3 Le projet « Mosquées vertes »

Le projet « Mosquées vertes » prévoit la modernisation énergétique des mosquées du Maroc avec des lampes à basse consommation, des systèmes photovoltaïques et/ou des chauffe-eau solaires. Les travaux de modernisation sont encadrés par des contrats de performance énergétique qui rémunèrent les prestataires de services à l'aide des économies réalisées sur les bâtiments. Il s'agit de faire émerger un marché des services énergétiques fournis par des entreprises privées au Maroc. Des mesures de sensibilisation s'appuyant sur le Saint Coran et des formations à destination des entreprises actives dans le secteur seront menées en parallèle à l'échelle du pays. Le programme a été initié par le Ministère de l'Énergie et des Mines, le Ministère des Affaires islamiques en collaboration avec l'Agence nationale pour le Développement des Énergies renouvelables et de l'Efficacité énergétique (ADEREE) et la Société d'Investissements énergétiques (SIE). Le Gouvernement fédéral allemand, par l'intermédiaire de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, assiste techniquement les quatre institutions marocaines dans la mise en œuvre du programme, tout cherchant à en maximiser les impacts sur la création d'emploi au Maroc.

### 1.4 Objectifs

Le projet «RE-ACTIVATE» et le projet «Mosquées vertes» ont donc proposé de faire l'analyse du potentiel socio-économique de l'ER/EE dans le secteur du bâtiment au Maroc, notamment en matière de création d'emploi et de valeur locale.

L'objectif de ce pré-diagnostic est de dresser une analyse de l'état des lieux et des perspectives concernant les programmes à court terme (jusqu'en 2020) quant au marché de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables (ER/EE) au Maroc dans le secteur du bâtiment (résidentiel ainsi que tertiaire), tout en mettant l'accent sur des technologies bien spécifiques et leurs potentiels en termes de création d'emploi et de valeur locale.

### 1.5 Tâches à exécuter

Les tâches à réaliser par ALGEES dans le cadre de la mission sont les suivantes :

- **Tâche A** : état des lieux et perspective du secteur - Filières concernées ;
- **Tâche B** : analyse des chaînes de valeur au niveau national ;
- **Tâche C** : liste des entreprises actives dans le secteur de la construction et dans les filières EE et ER dans ce secteur ;
- **Tâche D** : proposition pour la continuation et l'amélioration des études existantes.

## 2 État des lieux et perspective du secteur à l'horizon 2020-2030 / Bibliographie

L'objectif principal de cette première phase est de réaliser une étude bibliographique approfondie, afin d'identifier l'état des lieux quant aux mesures d'efficacité énergétique en vigueur et à l'intégration des ER dans le secteur de la construction. L'étude met l'accent sur leurs impacts socio-économiques, compte tenu du nouveau Règlement thermique de Construction au Maroc (RTCM).

Pour faire face à une croissance rapide de la demande d'énergie dans le secteur du bâtiment, plusieurs initiatives ont été lancées par des organismes gouvernementaux et non gouvernementaux ; MEMEE, MHPV, MUAT, MI, MET, MS, MT, MEN, AI Omrane, PNUD, GIZ, ADEME, WB, UE, etc. Toutes ces initiatives se rejoignent sur le fait que le bâtiment est parmi les secteurs les plus consommateurs d'énergie au Maroc, et que cette consommation énergétique est appelée à augmenter en vue des grands chantiers lancés et programmés par les pouvoirs publics dans les secteurs clés de l'économie, à savoir l'habitat, le tourisme, l'éducation nationale et la santé.

La liste des documents consultés (plus de 4.000 pages) est donnée en **annexe 1**.

Nous présentons ci-dessous **une synthèse** de notre étude bibliographique. **Le détail de l'analyse des études et des publications existantes par rapport aux effets sur emploi, la valeur locale et la qualification des projets d'efficacité énergétique et d'énergies renouvelables dans le bâtiment est donné en annexe 2.**

Dans cette étude bibliographique, nous avons essayé de mettre en relief toutes informations pertinentes en matière de création d'emploi et de valeur locale et qui touchent l'isolation thermique, le double vitrage, les chauffe-eau solaires, le solaire photovoltaïque, l'éclairage et les systèmes de chauffage/climatisation et de ventilation. Cette étude a permis par la suite de donner des pistes de recherche pour l'élaboration de la deuxième partie, relative à l'analyse des chaînes de valeur, dans laquelle nous avons identifié les maillons des chaînes ayant un impact significatif sur l'emploi local.

### 2.1 Etude bibliographique : méthodologie

En toute rigueur, chiffrer l'impact d'un scénario énergétique dans le bâtiment sur l'emploi nécessite d'avoir une connaissance fine de la réalité des principales filières industrielles concernées.

Les relations interindustrielles (flux de consommations intermédiaires d'une industrie à l'autre), le taux de pénétration (part des produits et des services, produits localement ou importés) et la productivité du travail des secteurs fournisseurs sont, en particulier, des paramètres essentiels pour apprécier l'impact possible sur l'emploi.

La plupart des études que nous avons consultées se rejoignent sur le fait que la principale difficulté rencontrée était l'accès à l'information. Pour cela, elles ont utilisé l'approche globale, qui consiste à appliquer un ratio de création d'emplois directs par million d'investissements supplémentaires à réaliser. Il fallait donc avoir une idée sur le besoin en investissements. L'une des études (Etude Plan bleu) a estimé ce besoin à 30,3 milliards d'euros (Tableau 1). Par la suite, des ratios ont été établis.

Mesures	Généralisation des enveloppes efficaces pour les nouveaux bâtiments	Rénovation thermique des bâtiments	Elimination progressive des lampes à incandescence du marché	Diffusion des appareils électroménagers, de chauffage et de climatisations efficaces	Diffusion des chauffe-eau solaires	Total
Besoins en investissement sur 20 ans	15,1	5,6	0,4	4,8	4,4	30,3

Tableau 1 – Besoins en investissements pour les mesures EE du scénario de rupture, cas du Maroc  
(en milliards d'euros), Plan bleu

Une autre étude marocaine a évalué, pour le secteur de l'habitat au titre de l'année 2012, une enveloppe budgétaire de l'ordre de 3.051.918.000 Dhs.

Toutes les études consultées se sont basées sur la capitalisation de l'information issue de plusieurs études et recherches d'organismes publics et privés, nationales et internationales, ainsi que sur des rencontres et réunions de travail avec les représentants des institutions suivantes : MEMEE, MHUA, MI, ADEREE, ONEE, office des changes et des principaux bailleurs de fonds impliqués dans le secteur de la construction et des ER, les instances représentant les bénéficiaires, les collectivités locales, les représentants du secteur privé et les organismes professionnels.

Parmi les démarches utilisées, nous citons à titre d'exemple la démarche «bottom-up», «Input-Output» (analyse intrants-résultats) selon différents scénarios.

## 2.2 Etude bibliographique : bâtiment, intégration des énergies renouvelables et création d'emploi

Cette étude bibliographique confirme, encore une fois, que le secteur du bâtiment au Maroc est caractérisé par une demande forte en logements qui conduit à construire « à la hâte », avec des problèmes en termes de faiblesse de la qualité des matériaux et de qualité de la mise en œuvre. Ce sont les surcoûts liés au temps passé à cette mise en œuvre de qualité qui représentent les investissements supplémentaires et les emplois liés.

En outre, la politique du Gouvernement en matière d'emploi vise à réduire le taux de chômage à 8% durant la période 2012-2016.

Selon des études sectorielles, la création nette d'emplois dans le secteur BTP a été en 2009 de 62.000 postes au niveau national et de 41.800 postes en milieu urbain. Pendant la même année, ce secteur a employé près de 966.000 personnes, soit 11% de la population active occupée âgée de 15 ans et plus.

Pour ce secteur, et après l'adoption du Règlement thermique des Constructions au Maroc (RTCM), la généralisation des enveloppes efficaces pour les nouveaux bâtiments, à l'horizon 2030, sera la principale mesure créatrice d'emplois, suivie par la rénovation thermique, l'utilisation des chauffe-eau solaires et des installations PV, l'intégration de l'isolation, l'éclairage économique, etc.

En fait, tout cela est justifié par la volonté du Maroc de :

- ramener le déficit en logements de 840.000 à 400.000 logements en 2017 ;

- accélérer la mise en œuvre des projets de villes sans bidonvilles et élaborer un nouveau cadre d'intégration urbaine et sociale ;
- orienter les opérateurs publics (Al Omrane, Diar Al Mansour) vers l'habitat social et la lutte contre l'habitat insalubre, l'encadrement du secteur foncier par des contrats-programmes, la mobilisation de 20.000 ha de foncier public sur cinq ans, l'élargissement de la base des bénéficiaires des fonds de logement et la création d'un observatoire national et d'observatoires régionaux de l'habitat.

Concernant l'intégration des ER dans le bâtiment, du point de vue de l'impact sur la création d'emploi, il faut distinguer d'une part les emplois annuels ou provisoires générés par l'industrialisation et l'installation, et d'autre part les emplois permanents générés par les activités de maintenance et du service après-vente.

Dans le cas des installations PV, parmi les ratios d'employabilité utilisés, nous citons à titre d'exemple les suivants par MWc annuels : **Assemblage modules : 5 \_ Onduleurs : 2,5 \_ Structure assemblage : 0,8 \_ Installation : 8,7 \_ Intégration : 6,5 \_ Autres industries : 3 \_ Commercial : 2 \_ Total par MWc : 28,5.**

En se basant sur ces hypothèses, une estimation de l'impact du programme PV sur l'emploi, selon les scénarios, varie entre 1.415 et 5.094 pour les emplois permanents et entre 20.169 et 72.587 pour les emplois non permanents.

Concernant les CES, il s'est avéré que ces derniers ne touchent que les classes socio-économiques supérieures des ménages (40% 300 litres et 50% 200 litres). Cela est dû essentiellement au prix de ces installations, qui restent chères par rapport au niveau de vie de la majorité des Marocains. Le CES au Maroc est en moyenne 4 fois plus cher qu'en Chypre et 2 fois plus cher qu'en Israël ou en Turquie. En comparaison avec la Tunisie, où le marché annuel représente plus du double, ce prix est environ 75% plus élevé.

Pour la création d'emploi et la valeur ajoutée industrielle que peut générer le développement futur de la filière du CES, et en se référant aux ratios observés dans d'autres pays similaires, l'employabilité de la filière du CES peut être évaluée entre 20 et 25 emplois par volume annuel permanent de 1.000 m<sup>2</sup>.

**L'estimation des besoins en formation était aussi l'une des informations pertinentes que nous avons pu dégager de notre étude bibliographique.** Ainsi, à partir d'informations recueillies en entretien avec les acteurs du système de formation initiale et continue, vous allez trouver dans le tableau de l'annexe 2 l'état des lieux des formations existantes et l'évaluation des écarts à combler pour répondre aux besoins en compétences induits.

D'autres études, qui touchaient soit la consommation d'énergie du secteur résidentiel au Maroc, soit les matériaux de construction, soit la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> via l'application du RTCM, ont donné des résultats probants qui pourraient être utiles pour l'étude en cours. Aussi ont-ils émis quelques recommandations qui méritent d'être notées, à savoir :

- le développement des « étiquettes énergie », afin d'assurer une lisibilité des coûts d'exploitation énergétiques des différents appareils à la vente ;
- le retrait progressif du marché des appareils énergivores ;
- La sensibilisation des ménages aux gestes simples qui permettent de minimiser la consommation des réfrigérateurs ;
- la sensibilisation des ménages à la surconsommation des vieux réfrigérateurs et l'incitation à ne plus utiliser les anciens réfrigérateurs ;
- le développement des constructions bioclimatiques qui réduisent les besoins en climatisation, et le recours à des habitudes quotidiennes qui limitent les besoins en climatisation, par exemple l'utilisation de protections solaires ;



- l'encouragement de la recherche et du développement dans les thématiques suivantes :
  - l'amélioration des performances thermo-physiques des briques creuses ;
  - l'amélioration des performances thermo-physiques des bétons ;
  - la simulation numérique des transferts de chaleurs dans les briques creuses, les blocs et les entrevous en béton ;
  - l'amélioration des techniques de mesurage in situ des performances thermiques de l'enveloppe du bâtiment ;
  - la valorisation des matériaux locaux (liège, plâtre...) ;
  - la caractérisation minéralogique des matériaux de construction ;
  - la caractérisation du comportement thermique du bâtiment en fonction de la typologie ;
  - le mesurage et la caractérisation du confort thermique dans le bâtiment.

Pour opérationnaliser tout cela, beaucoup de progrès a été réalisé ces dernières années. Notons en particulier :

- 6 novembre 2014 : publication dans le **bulletin officiel n°6306 de l'arrêté 2-13-874** approuvant le **RTC** ;
- validation technique du volet actif de la réglementation thermique, relatif aux performances énergétiques minimales des systèmes CVC ;
- création en 2013 du **cluster marocain EMC** et, le 12 novembre 2014, lancement officiel au Maroc de la première Plateforme de Construction 21. Cette création offrira aux professionnels marocains un espace d'information et d'échange sur les sujets de la **construction durable**, mais aussi un outil de promotion de l'innovation à échelle internationale. Parmi les réalisations importantes du Cluster EMC figure la **signature du mémorandum d'entente pour la réalisation d'un laboratoire de caractérisation thermique des matériaux de construction, la construction en 2015 du premier logement à énergie positive, etc.** ;
- 28 août 2014 : publication au **bulletin officiel n°6286 de l'arrêté n°06-14** élaboré par le Ministère de l'Industrie et fixant les mentions obligatoires, la forme et les modalités d'apposition de l'étiquette sur les biens ou les produits dans le secteur du commerce et de l'industrie ;
- préparation par le MHPV d'un projet de **Convention relative aux logements destinés à la classe moyenne qui garantissent** la qualité architecturale, technique et thermique. Pour cela, des avantages fiscaux ont été accordés sous forme d'exonération des droits d'enregistrement et de timbre et des droits d'inscription à la conservation foncière ;
- projet de développement des NAMAs (Nationally Appropriate Mitigations Actions) concernant en particulier le secteur de l'habitat. Les NAMAs sont des actions proposées par les différents pays membres des Nations unies pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, et sont soutenues financièrement par le Fonds global pour le Climat récemment mis en place ;
- en 2014 le nombre de normes d'efficacité énergétique dans les bâtiments a atteint **188 normes**. Celles-ci permettront de diffuser les connaissances techniques et d'éliminer les obstacles au commerce dans le domaine de l'efficacité énergétique dans le secteur du bâtiment ;
- élaboration d'un label marocain de performance énergétique pour les bâtiments résidentiels, ce qui pourra constituer un complément à la réglementation thermique. Ce **label de performance énergétique** des bâtiments sera un levier intéressant pour le développement d'une politique d'efficacité énergétique dans l'habitat (avec pour conséquence une contribution potentiellement significative à la réduction des émissions de gaz à effet de serre) ;
- production de **2 spots télé** d'une minute et de **18 messages conseils** en arabe (darija) sur l'efficacité énergétique dans le bâtiment, outre leur diffusion sur les chaînes nationales ;
- **mise en place d'un logiciel spécifique et national** de mise en œuvre et de contrôle du RTCM, etc.

## 2.3 Etude bibliographique : conclusion

Nous avons constaté à travers cette étude bibliographique que, dans tous les pays, la croissance des installations ER et le développement de l'industrie concernée sont le résultat d'un appui politique. Il existe un lien direct entre la stratégie de soutien et la réussite des énergies renouvelables en termes d'emploi et de capacité installée. Mais ce n'est pas uniquement le choix de l'instrument de soutien politique en lui-même qui affecte la réussite des ER. L'expérience internationale montre que la façon dont un instrument est mis en œuvre, la fiabilité et la stabilité de l'industrie concernée, outre la continuité et la transparence de l'appui, sont presque aussi importantes que le niveau de soutien et l'instrument politique lui-même.

Trois situations peuvent favoriser l'emploi : une fabrication intérieure élevée de technologies ER et des intrants industriels pour cette production, un nombre important d'installations locales et de personnes qualifiées pour ce type de travail, et une grande mobilisation des intrants matériels (biomasse et biocarburants). L'Allemagne présente ces trois situations, alors que la Chine a commencé par la fabrication (énergie éolienne et énergie photovoltaïque) et l'installation a suivi. Quant au Brésil, la situation est caractérisée par l'approvisionnement et la production de biocarburants.

Avant de terminer cette introduction, il faut quand même noter que les coûts de l'emploi sont souvent beaucoup plus faibles dans les pays en développement, ce qui peut donner lieu à un emploi plus important par MW ou à des bénéfices plus élevés pour les entreprises. La productivité du travail, variable d'un pays à l'autre, est considérablement moindre dans les pays en développement. Il faut donc utiliser des facteurs régionaux pour tenir compte de ces faits.

**De plus amples détails sur cette partie bibliographique figurent au tableau de l'annexe 2.**



### 3. Analyse des chaînes de valeur

L'objectif de cette partie est d'analyser les chaînes de valeur par rapport aux technologies d'isolation thermique, de double vitrage, de chauffe-eau solaire, de solaire photovoltaïque, d'éclairage et de systèmes de Chauffage/Climatisation et Ventilation. Cette analyse permettra par la suite d'identifier les maillons des chaînes ayant un impact significatif sur l'emploi local.

#### 3.1 Chauffe-eau solaires

##### 3.1.1 État des lieux

Une collecte de données auprès de l'office des changes nous a permis d'évaluer le nombre de surface en m<sup>2</sup> des CES (chauffe-eau solaires). Le graphique ci-après montre l'évolution dans le temps des importations, en poids et en valeur (CAF). En 2014, le marché a été dominé par des importations provenant d'Espagne : 83.5% pour les chauffe-eau solaires à usage domestique et 98.2% pour d'autres usages.

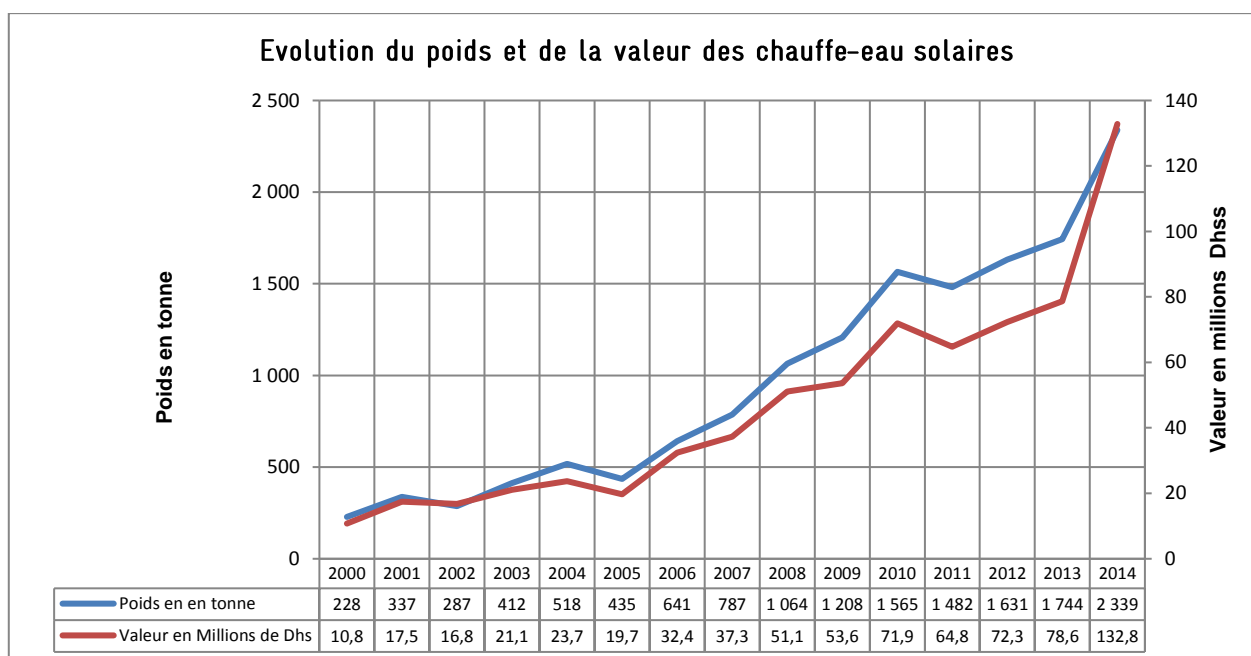


Figure 1 : Evolution du poids et de la valeur des CES importés

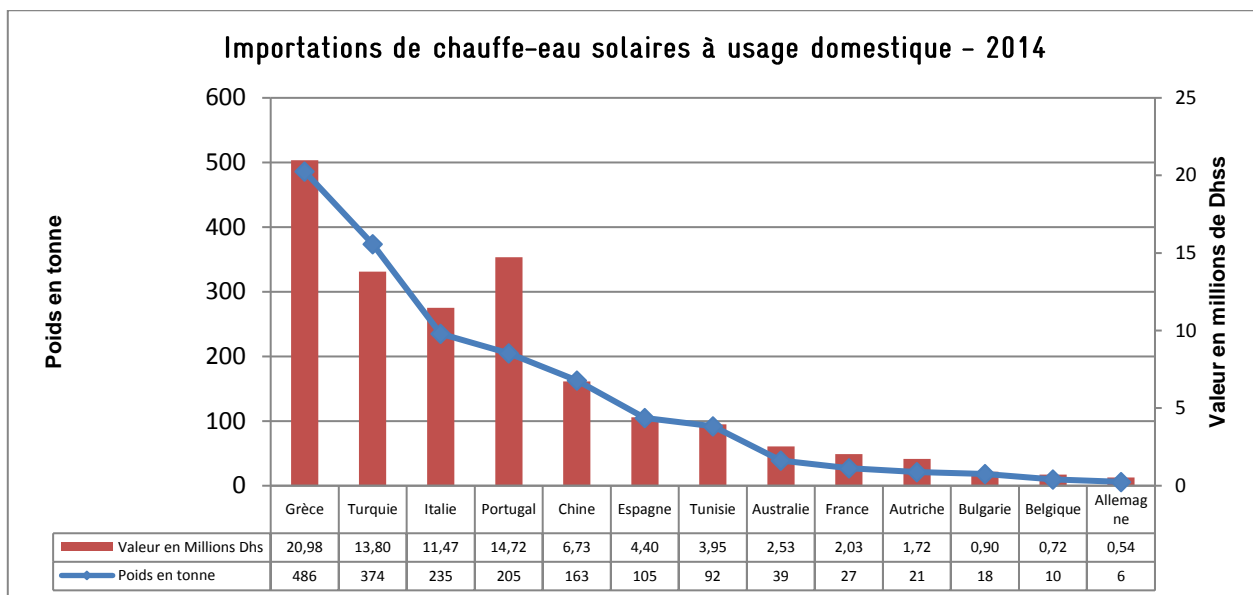


Figure 2 : Importations de chauffe-eau solaires à usage domestique en 2014 par pays

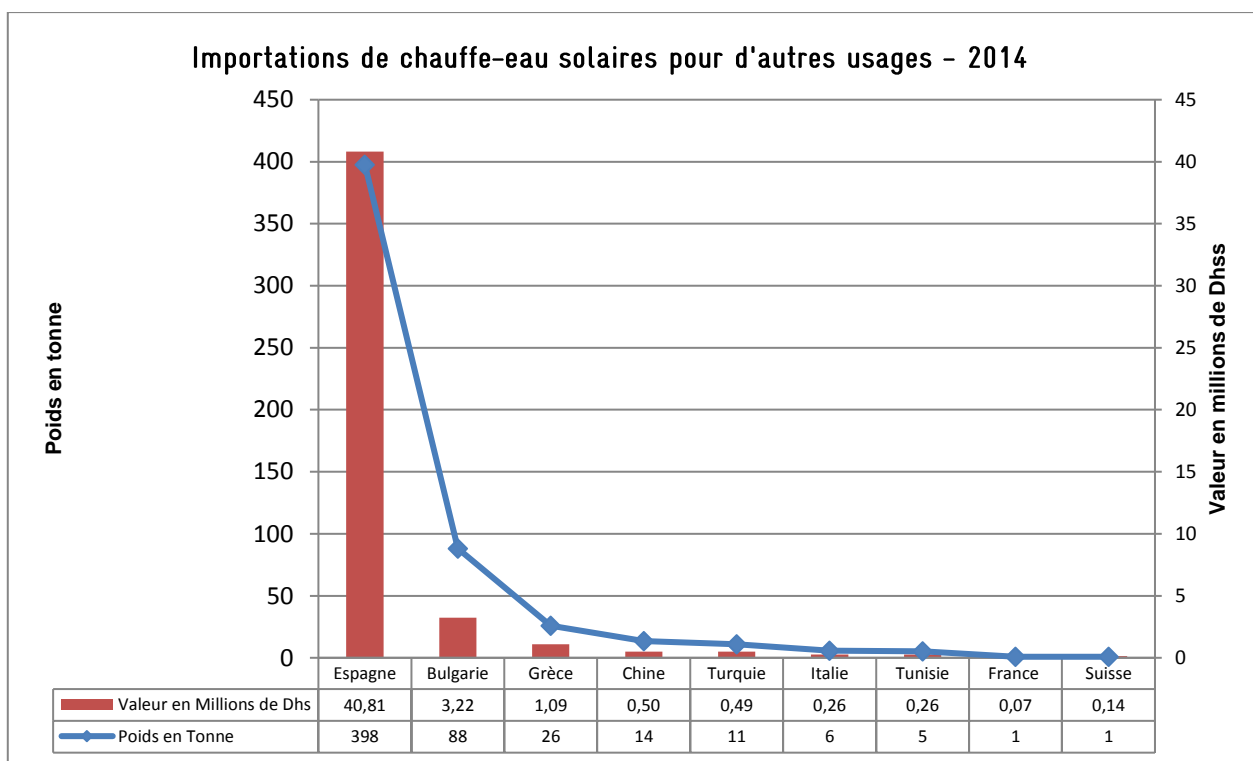
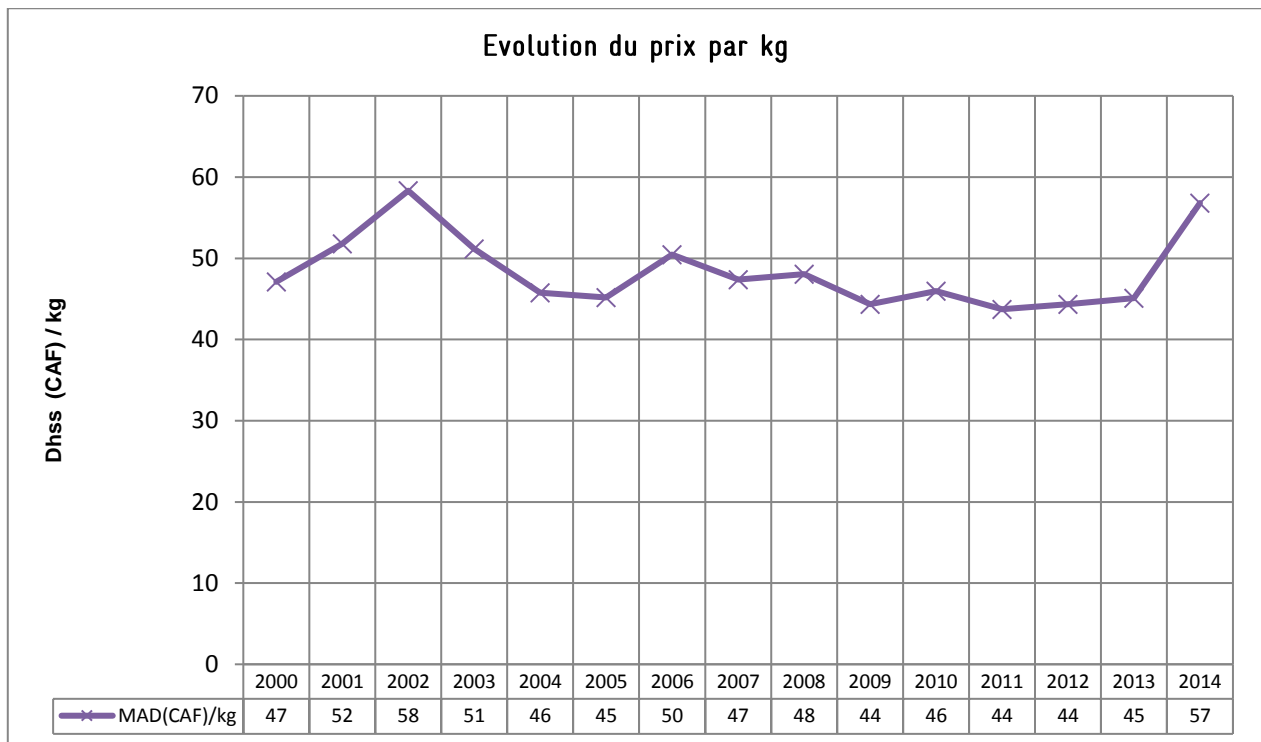


Figure 3 : Importation de chauffe-eau solaires pour d'autres usages en 2014 par pays

En valeur, les chauffe-eau solaires à usage domestique représentent 64%, alors que le reste est destiné à d'autres usages (2014). L'évolution du prix CAF par kg a évolué : il s'est situé en moyenne entre 43 et 58 Dhs/kg, avec une évolution en dent de scie.

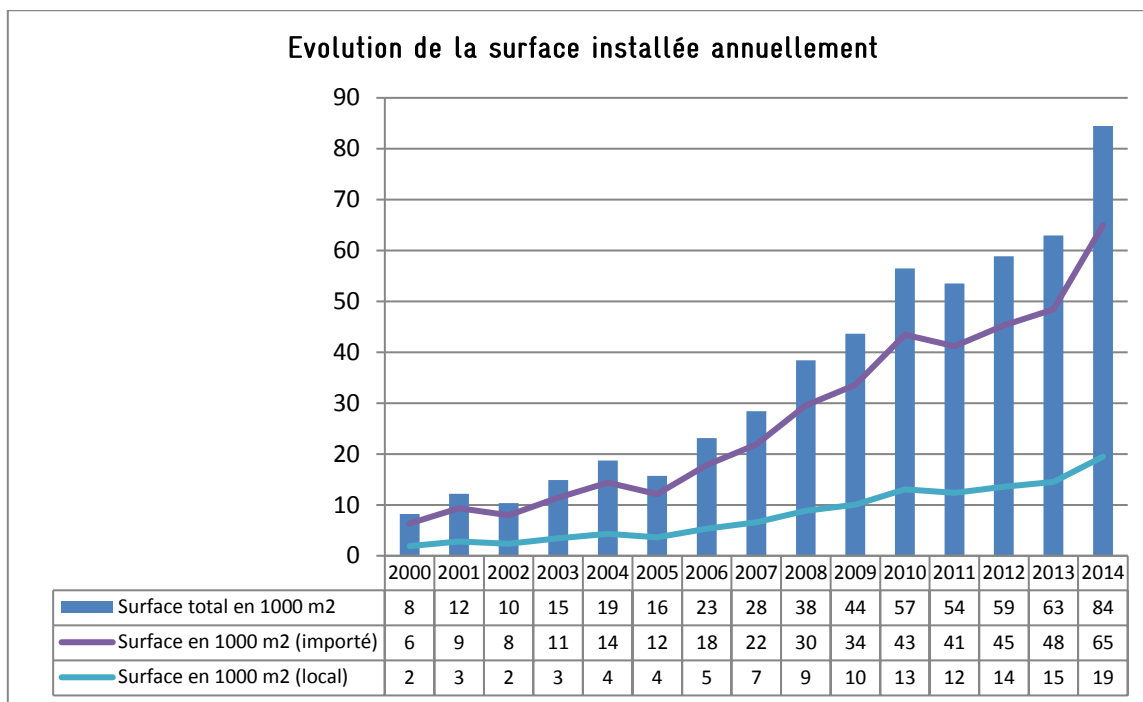


**Figure 4 : Evolution du prix par kg des CES**

En prenant comme hypothèse qu'une surface de capteur solaire de 1 m<sup>2</sup> (chauffe-eau complet) pèse en moyenne 36 kg (source : Evaluation du programme de développement du marché marocain des chauffe-eau solaires [PROMASOL]), l'évolution des surfaces installées annuellement est représentée dans la figure ci-après.

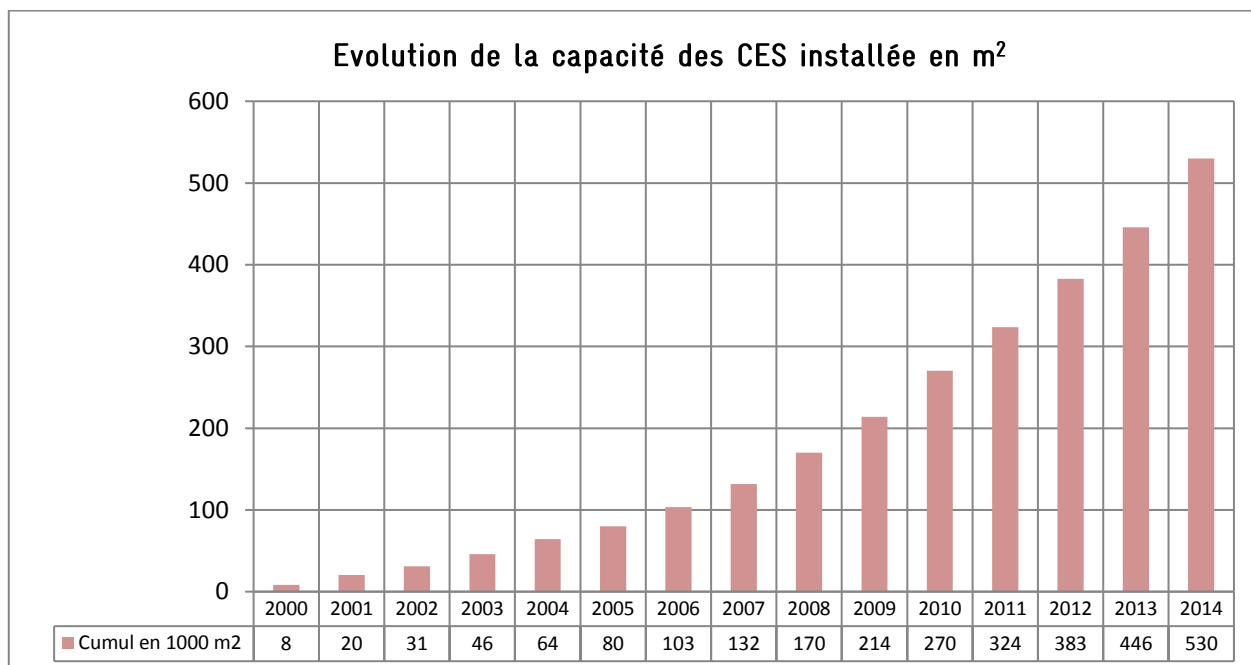
On remarque ainsi que la surface installée a varié de 8.246 m<sup>2</sup> en 2000 à 84.461 m<sup>2</sup> en 2014 (ici on a supposé que le marché local<sup>1</sup> représente 30% du marché global : données communiquées par l'ADEREE).

<sup>1</sup> Etant donné que les importations concernent à la fois les chauffe-eau solaires avec ballon et sans ballon, il existe un marché local pour la fabrication des ballons ainsi que tous les équipements annexes (conduites, vannes, etc.).



**Figure 5 : Evolution de la surface des CES installés annuellement**

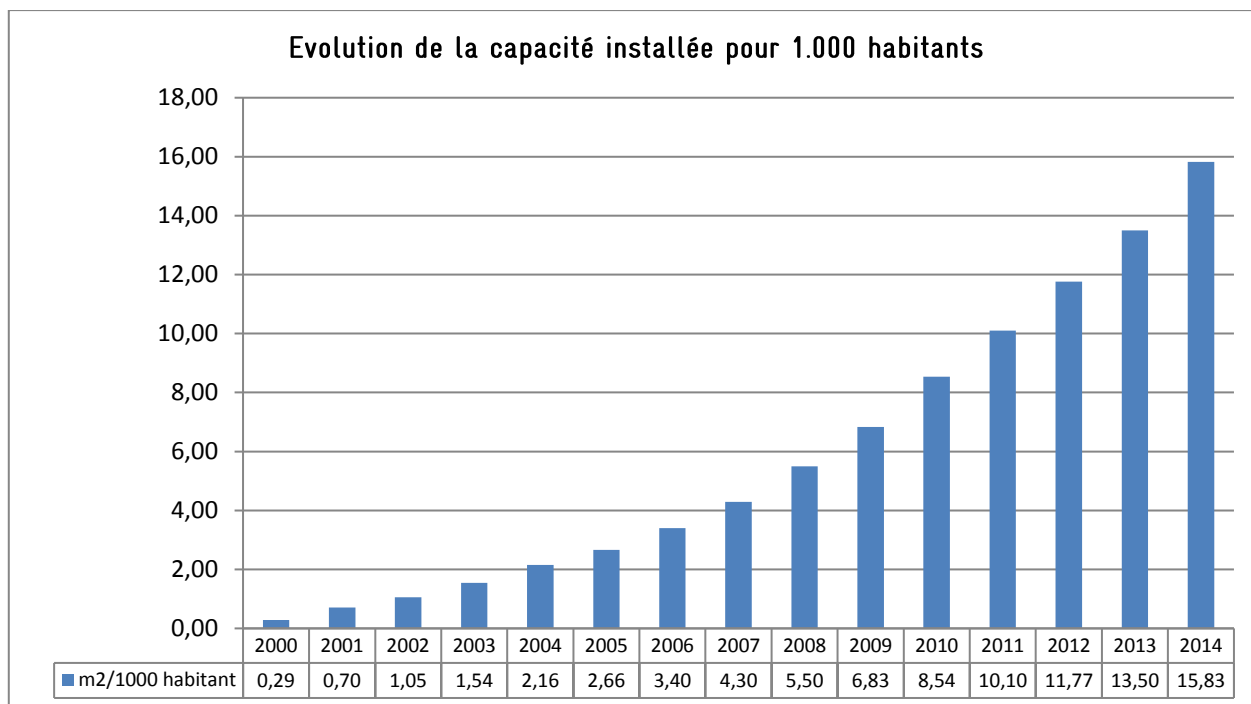
Le graphique ci-après montre l'évolution de la capacité installée obtenue par l'analyse des importations depuis l'année 2000 et par les valeurs qui ont été communiquées par l'ADEREE pour la capacité installée avant 2000, et qui s'élèvent à 53.296 m<sup>2</sup>. La capacité installée jusqu'à l'année 2014 représente environ 530.093 m<sup>2</sup>.



**Figure 6 : Evolution de la capacité des CES installés**

Le taux de pénétration des chauffe-eau solaires dans un pays est mesuré en termes de surface de capteurs pour 1.000 habitants. Ce taux était de 15,8 m<sup>2</sup> / 1.000 hab. en 2014 (en retranchant la capacité installée avant 2000).

Une étude élaborée par MED-ENER (2014) avec la collaboration de l'ADEREE avance un taux de 11 m<sup>2</sup> / 1.000 hab. en 2010 au Maroc, en précisant que 2% de logements étaient équipés en chauffe-eau solaires en 2010, en remplacement de chauffe-eau au butane.



**Figure 7 : Capacité installée des chauffe-eau solaires pour 1.000 habitants (Maroc)**

Avec un nombre de journées d'ensoleillement qui peut aller jusqu'à 300 jours par an, soit quasiment le double de la moyenne en Europe, le Maroc ne profite pas encore suffisamment des opportunités offertes par l'énergie solaire, notamment pour la production de chaleur. En effet, le ratio par habitant, concernant la superficie de panneaux solaires à usage thermique, atteint en 2014 à peine 0,0158 m<sup>2</sup> par habitant (530.093 m<sup>2</sup>), soit plus de deux fois moins qu'en Tunisie (0.04 m<sup>2</sup>/habitant en 2012 ; source : « Le marché solaire thermique en Tunisie », GIZ, 2013). Si on retranche la surface de capteurs installés avant l'année 2000 (considérant que la durée de vie d'un capteur solaire est de 15 ans au maximum), soit 53.296 m<sup>2</sup>, le ratio pour 1.000 habitants serait de 0.014 en 2014. La capacité cumulée réelle installée en 2014 serait seulement de **476.797 m<sup>2</sup>**.

Le chiffre d'affaires, en 2014, peut être évalué de la façon suivante :

- Surfaces installées : 84.461 m<sup>2</sup> en 2014 ;
- Surface moyenne d'un capteur : 4 m<sup>2</sup> ;
- Nombre de capteurs : 21.115 ;
- Prix moyen d'un capteur, installation comprise : 14.000 Dhs ;
- Chiffre d'affaires en 2014 : 295.613 Dhs.

### 3.1.2 Technologie

Au Maroc, l'eau chaude sanitaire est assurée essentiellement par trois types de technologie : le chauffe-eau électrique, le chauffe-eau à gaz et le chauffe-eau solaire.

Du point de vue technologique, trois types de capteurs sont utilisés : les capteurs sous vide, les capteurs à plan vitrés et les capteurs sans vitrage. Ces derniers sont utilisés principalement pour le chauffage des piscines et, dans une moindre mesure, pour celui des hammams. Aucune donnée précise sur la répartition des usages par type de capteur n'existe actuellement au Maroc.



Figure 8 : Capteurs à plan vitrés et capteurs sous vide

Au niveau mondial, les capteurs sous vide sont les plus utilisés, avec une part de 65%, suivis par les capteurs à plan vitrés avec 27%. Les capteurs à plans non vitrés ne représentent que 8%.

Au Maroc, la répartition par usage (source : office des changes) fait apparaître que la part des capteurs solaires à usage domestique représente plus de 81%, alors que ceux destinés à d'autres usages ne représente que 19% (aucune information n'est donnée pour la nature de ces autres usages).

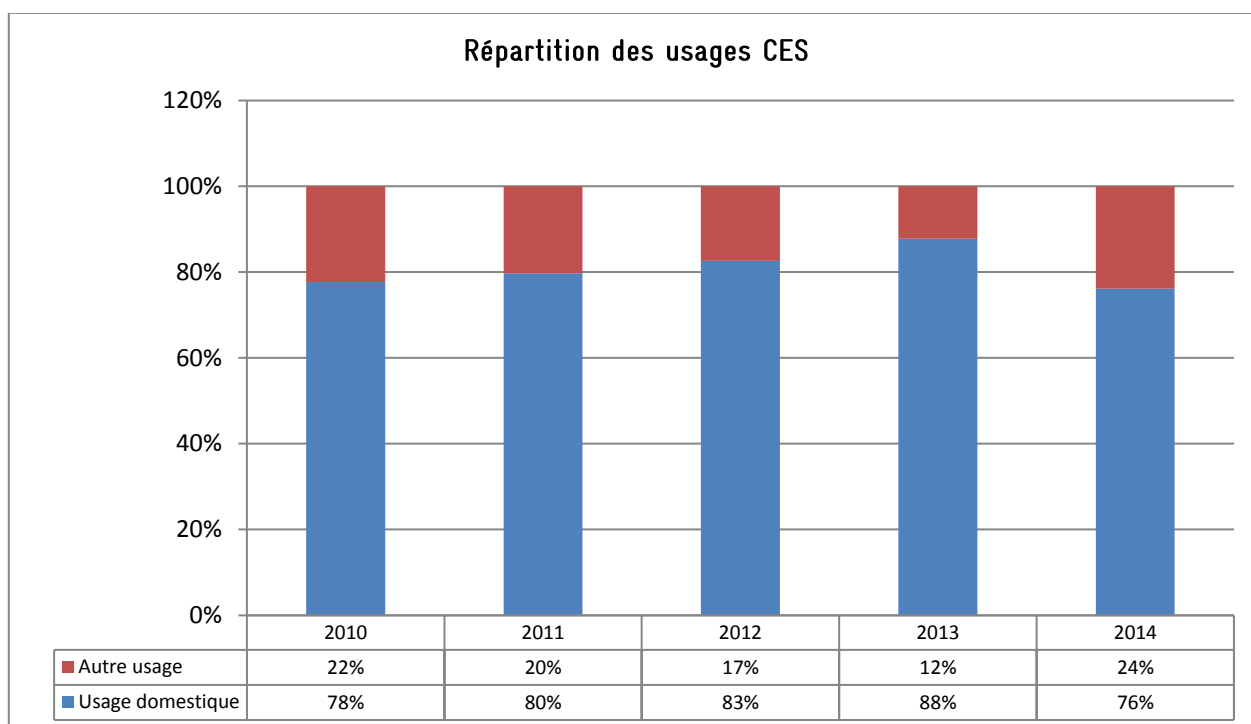


Figure 9 : Répartition des usages CES

La valeur des chauffe-eau solaires représente 47,5 Dhs/kg pour les chauffe-eau solaires à usage domestique et 85,5 pour les chauffe-eau solaires pour autres usages.

Avec le développement de la technologie des panneaux solaires thermiques, il est possible de produire de l'eau chaude sanitaire à moindre coût. Pour une installation de base, il faudrait 4 m<sup>2</sup> permettant de chauffer 300 litres, soit donc 14.000 Dhs TTC. La durée d'amortissement de l'installation est variable. Si celle-ci est utilisée à la place d'un chauffe-eau électrique, l'amortissement intervient au bout de 3 à 4 ans. Dans le cas où l'installation est utilisée en remplacement du butane, il faut compter 14 à 15 ans pour l'amortir. Le problème est qu'aujourd'hui, avec la subvention dont il bénéficie, le gaz butane est imbattable. De ce point de vue, le gaz butane, de plus en plus utilisé pour chauffer l'eau, constitue « l'ennemi numéro 1 du chauffe-eau solaire ». Si le prix du gaz butane venait à tripler (selon le scénario de la suppression de la subvention), le temps de retour sur investissement deviendrait inférieur à 4 ans.

Au Maroc, parmi les actions retenues dans le Plan national d'Actions prioritaires (PNAP) découlant de la stratégie énergétique, figure, s'agissant de l'efficacité énergétique dans le bâtiment, le développement des chauffe-eau solaires (CES). L'objectif que les pouvoirs publics se sont fixés en la matière est de parvenir à installer 440.000 m<sup>2</sup> de capteurs solaires thermiques en 2012 (objectif atteint) et 1.700.000 m<sup>2</sup> en 2020.

Sachant les impacts positifs des CES dans un pays très fortement dépendant de l'extérieur pour ses besoins en énergie, alors même qu'il bénéficie d'un ensoleillement sur presque toute l'année, on peut se demander pourquoi cette filière ne s'est pas développée de façon conséquente. Grosso modo, les experts avancent plusieurs raisons pour expliquer le faible équipement du Maroc en CES, dont notamment la concurrence du gaz butane subventionné, ce qui, par comparaison, rend très onéreuse une installation solaire thermique. A cela, il faut sans doute ajouter une prise de conscience des enjeux environnementaux par les utilisateurs encore assez faible.

### 3.1.3 Chaîne de valeur

La chaîne de valeur d'un projet solaire thermique pour la production d'eau chaude sanitaire ou de chauffage peut être schématisée comme représenté dans la figure ci-après.

Matériel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acier</li> <li>• Métaux non ferreux (cuivre, aluminium etc...)</li> <li>• Verre</li> <li>• Matériaux plastiques</li> </ul>
Composants	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capteur solaire</li> <li>• Réservoir d'eau chaude</li> <li>• Pompes</li> <li>• Conduites</li> <li>• Échangeur</li> <li>• Isolation thermique</li> </ul>
Développement projet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Choix du lieu d'installation</li> <li>• Étude de faisabilité</li> <li>• Conception</li> </ul>
Installation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sodes</li> <li>• Fixation</li> <li>• Plomberie</li> <li>• Mise en service</li> </ul>
Opération et maintenance	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maintenance</li> <li>• Entretien</li> </ul>
Démantèlement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recyclage</li> </ul>



## **Fabricants de capteurs solaires thermiques**

Actuellement, pratiquement tous les capteurs sont importés. Il n'y a en 2016 qu'un seul fabricant au Maroc (Tropical Power).

## **Fabricants d'accessoires de chauffe-eau solaires**

Plusieurs entreprises fabriquent des composants de chauffe-eau solaires, tels que les ballons de stockage, les supports, les conduites en acier et en plastique et les petits accessoires.

## **L'aval de la chaîne de valeur**

Plusieurs entreprises sont positionnées au Maroc en aval de la chaîne de valeur. Ces entreprises sont établies sur différents métiers de l'aval : maître d'ouvrage, développeur, bureau d'études, fournisseur de services spécialisés (maintenance, suivi de performance, suivi juridique, assurance, formation, etc.), grossiste distributeur (fournissant aux installateurs des systèmes complets en répondant à un cahier des charges), installateur et exploitant.

Globalement, le secteur compte une quarantaine de sociétés, de taille modeste pour la plupart, principalement orientées vers l'importation, l'installation, la commercialisation et le service. Les gros distributeurs de chauffage solaire sont constitués d'une dizaine de sociétés, toutes concentrées sur les axes Casablanca-Rabat et Marrakech-Agadir. Le matériel est, dans la plupart des cas, importé de l'étranger. L'Europe est le principal fournisseur, avec 84% des chauffe-eau à usage domestique et 95.6 % pour les autres usages.

Les prix des chauffe-eau solaires varient de 9.000 à 12.000 Dhs pour un thermosiphon de 150 litres selon la marque et la technologie, et de 14.000 à 20.000 Dhs pour un thermosiphon de 300 litres.

### **3.1.4 Marché du CES et emploi**

Le marché du CES a été évalué en se basant sur les hypothèses suivantes :

- Le marché du CES a été estimé en considérant un rapport de 1.6 représentant le rapport entre la valeur du marché (vente et installation) et la valeur importée.
- Un emploi est créé (vente et installation) pour chaque 547.000 Dhs de chiffre d'affaires (ratio extrapolé et ajusté au Maroc selon l'étude de l'ADEME sur l'emploi des énergies renouvelables en France, 2015). La méthodologie utilisée par l'ADEME pour l'estimation du marché et des emplois est présenté dans l'encadré ci-après et les résultats sont résumés en annexes 3 et 4).

## Méthodologie de l'ADEME

### Le marché

Le marché intérieur des équipements et de l'installation est estimé via la multiplication des quantités d'équipements par les prix unitaires issus d'enquêtes et d'entretiens.

### L'emploi

Les emplois sont calculés à partir de la production en utilisant des ratios issus des enquêtes annuelles d'entreprises pour les années 2006 à 2007 et, à partir de 2009, des données du dispositif **ESANE** (Elaboration des Statistiques annuelles d'Entreprises) de l'**INSEE** (Institut national de la Statistique et des Etudes économiques). Il s'agit des emplois directs, c'est-à-dire internes au périmètre d'activité, définis pour chaque marché en équivalents temps plein. Ni les emplois indirects, ni les emplois induits ne sont comptabilisés.

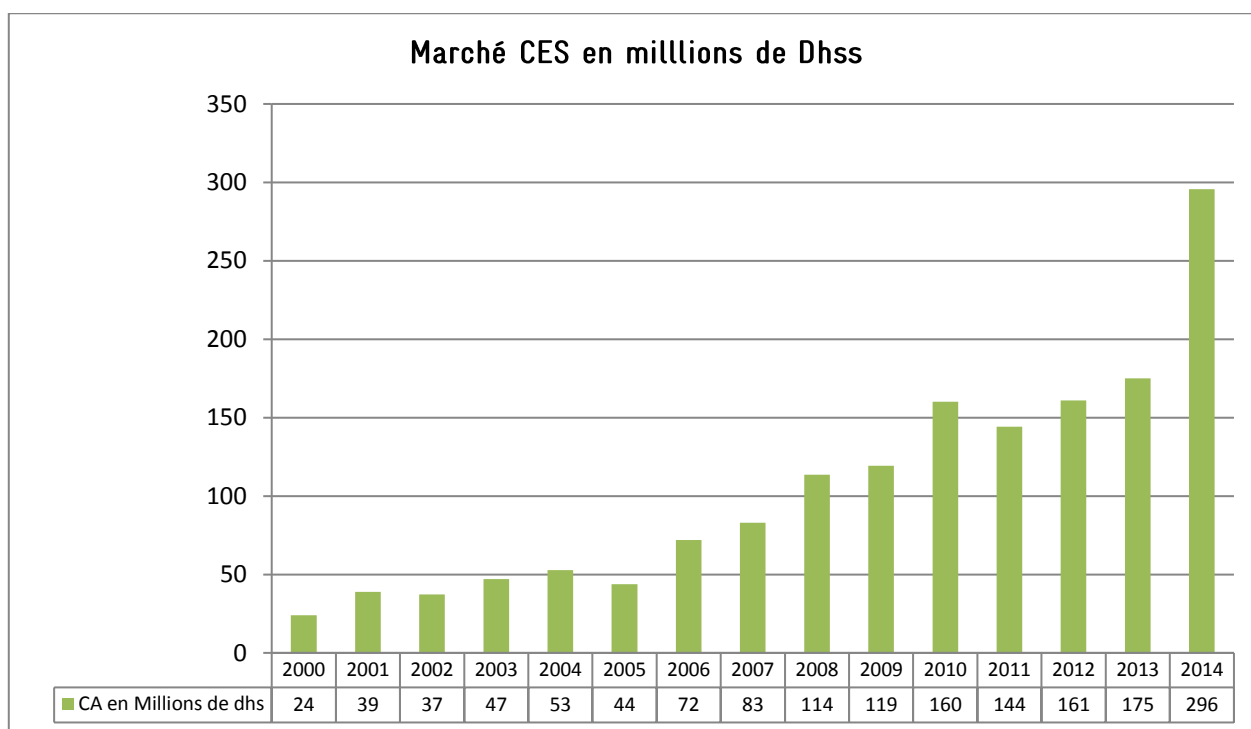
Solaire thermique	Marché en millions d'Euro	Emplois
Ventes et installation	340	2.280
Maintenance	70	720
Total	410	3.000
Création d'emploi (ventes et installation)	6.7 emplois créés pour chaque millions d'euros	

Dans le cas de la France, un emploi est créé (pour la vente et l'installation) pour chaque 149.123 euros. Pour le Maroc, étant donné le niveau des salaires, on a considéré qu'un emploi est créé pour chaque 547.000 Dhs de marché (149 .23 Euro x 11 /3).

Le marché des CES est estimé à 295.6 millions de Dhs en 2014, alors que le nombre d'emplois créés (pour la vente et l'installation) est estimé à 540.

Le nombre d'emplois, pour la maintenance et le SAV, peut être estimé à 0.8 emploi/1000 m<sup>2</sup> installés, soit, pour 530.093 m<sup>2</sup> installés à échéance 2014, 424 emplois.

Le nombre total d'emplois en 2014 est donc de 964. A terme, l'atteinte d'un marché des CES de 240.000 m<sup>2</sup> par an, soit trois fois plus important, laisse envisager un potentiel de 3.000 emplois.



**Figure 10 : Evolution du marché CES**

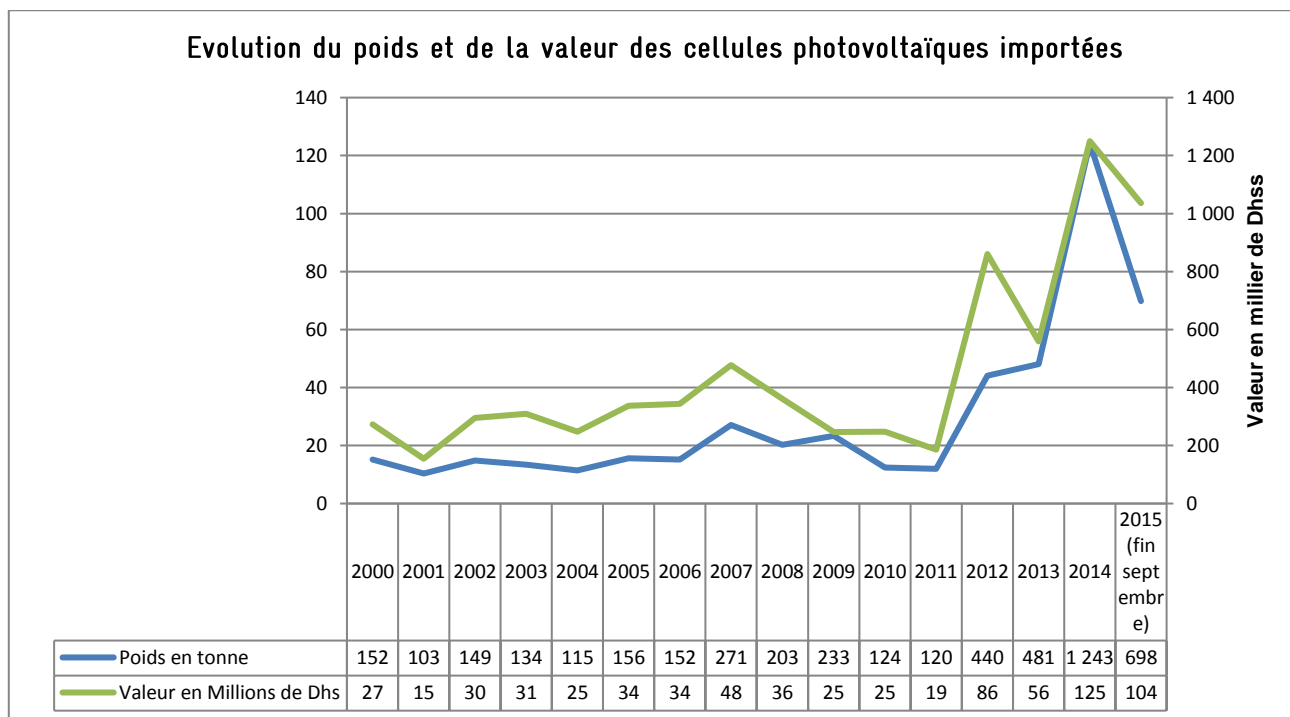
## 3.2 Solaire photovoltaïque

### 3.2.1 État des lieux

L'analyse de l'évolution du poids et de la valeur des cellules et des panneaux photovoltaïques (source : office des changes), fait apparaître une évolution de 152 tonnes en 2000 à 1.243 tonnes en 2014 (respectivement de 27.359.000 MAD CAF en 2000 à 124.998.000 MAD CAF en 2014. Le marché est dominé par l'Italie (39%) suivi par l'Espagne (24.5%), la Chine (21.6%) et l'Allemagne (9.6%).

	Espagne	Allemagne	France	Turquie	Italie	Chine	Autres	Total
Poids en kg	261.962	277.422	33.540	7.214	298.009	331.658	33.195	1.243.000
Valeur en Dhs	30.631.556	12.018.597	3.898.039	506.593	48.747.975	27.037.907	2.157.333	124.998.000
Valeur en Dhs/kg	117	43	116	70	164	82	65	
% en valeur	24,5%	9,6%	3,1%	0,4%	39,0%	21,6%	1,7%	
%en poids	21,1%	22,3%	2,7%	0,6%	24,0%	26,7%	2,7%	

N.B : l'office des changes utilise dans sa nomenclature « SH 8541401000 - Cellules photovoltaïques », même s'il s'agit de panneaux photovoltaïque

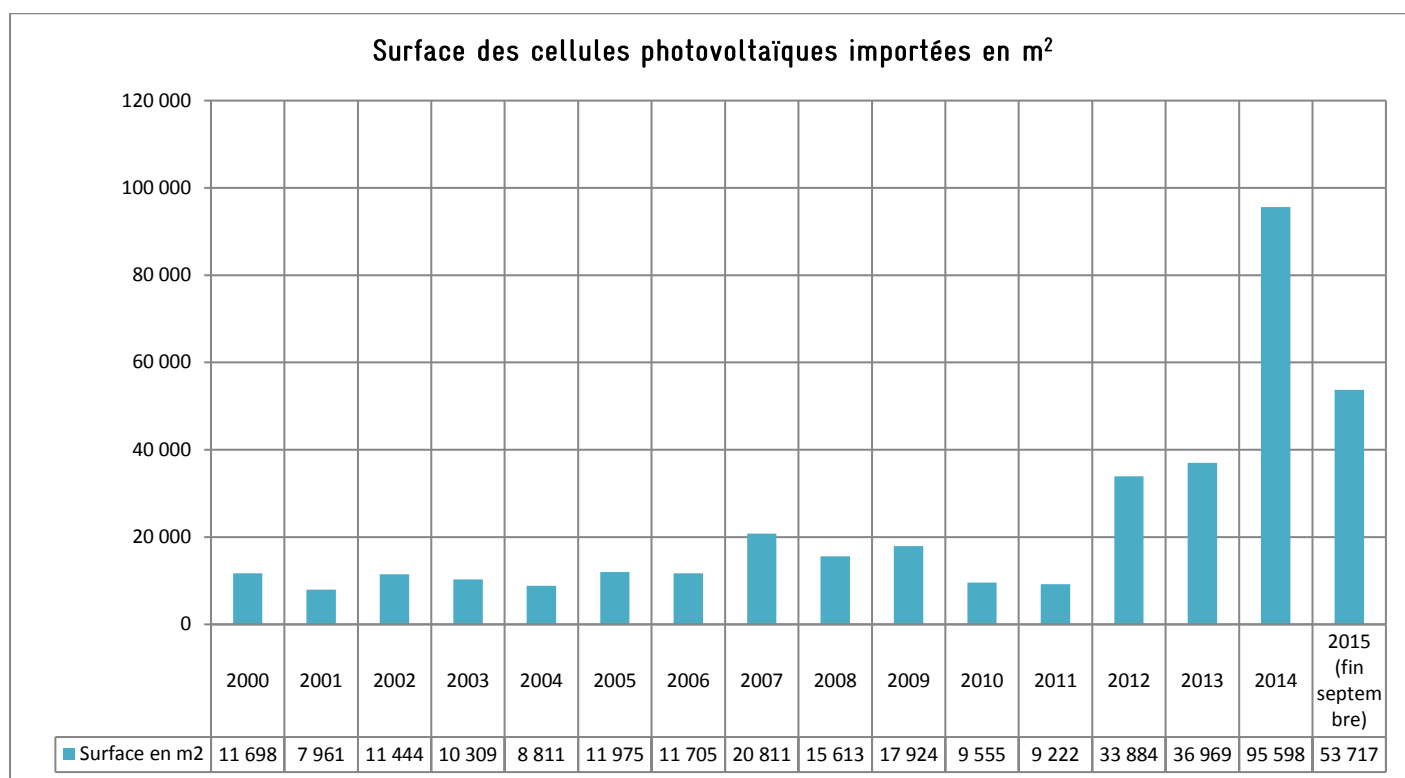


**Figure 11 : Evolution du poids et de la valeur des cellules photovoltaïques importées**

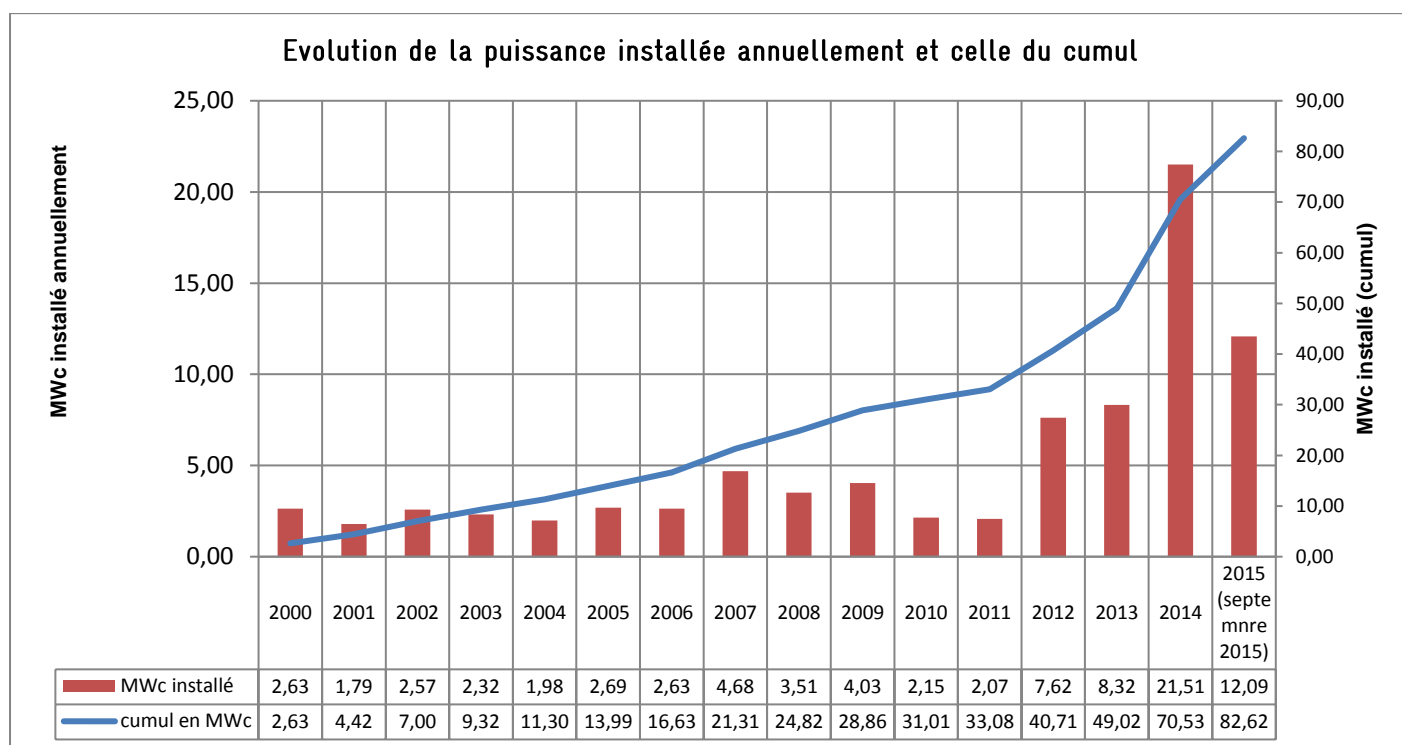
Le poids d'une installation photovoltaïque (structure comprise) dépend de la technologie utilisée. Au Maroc, la moyenne d'un panneau importé pèse 18 kg pour une puissance moyenne de 225 Wp et une surface moyenne de 1.6 m<sup>2</sup>.

Droben Maroc		
Type de cellule : Monocristalline	Type de cellule : Monocristalline	Type de cellule : Monocristalline
Dimensions : 1484 x 672 x 35	Dimensions : 1588 x 806 x 35	Dimensions : 1642 x 989 x 35
Poids : 12,5 kg	Poids : 15 kg	Poids : 24 kg
Taille Cellule : 156×156 mm	Taille Cellule : 125×125 mm	Taille Cellule : 125×125 mm
Puissance : 130 Wp	Puissance : 178 Wp	Puissance : 215 Wp
Surface : 1 m2	Surface : 1,28 m2	Surface : 1,624 m2
Poids/m <sup>2</sup> : 12,53	Poids/m <sup>2</sup> : 11,72	Poids/m <sup>2</sup> : 14,77

Ainsi, en prenant une valeur moyenne de 13 kg/m<sup>2</sup>, nous avons évalué la surface des cellules photovoltaïques importées entre 2000 et 2014. Cette surface importée annuellement varie de 11.700 m<sup>2</sup> en 2000 (2,63 MWp) à 95 600 m<sup>2</sup> en 2014 (21,51 MWp). L'accélération récente du marché PV s'explique par l'essor du pompage solaire.



**Figure 12 : Evolution de la surface de cellules photovoltaïques importées**



**Figure 13 : Evolution de la puissance installée et celle cumulée (PV)**

La quantité de cellules PV exportées a varié de 10 tonnes en 2000 à 172 tonnes en 2014 (valeur respectives de 1.747.000 Dhs et 8.140.000 Dhs). Ceci représente 13.8% en poids et 6.5 % en valeur des importations en 2014.

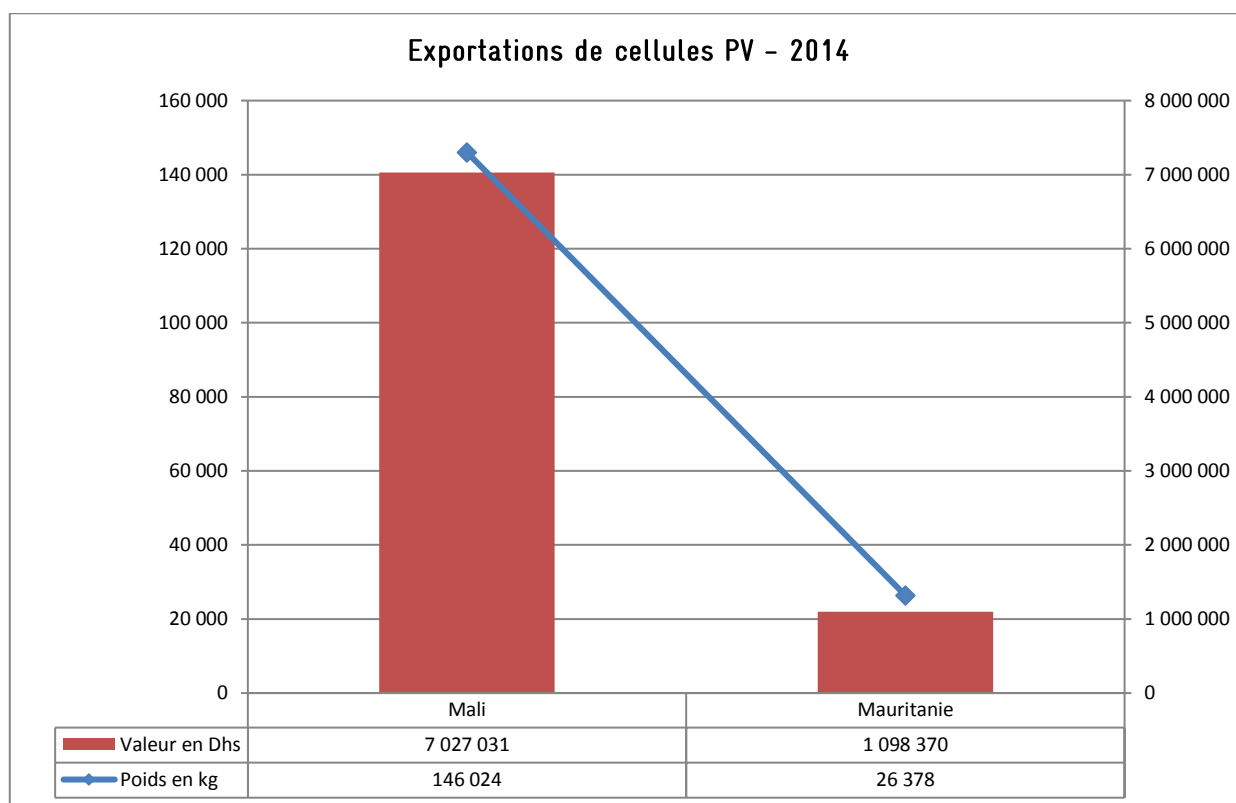


Figure 14 : Exportations cellules PV en 2014 vers les principaux pays

Plusieurs projets PV ont été réalisés. Nous en citerons quelques-uns à titre d'information :

Organisme	Installation	Puissance installée en kWc
ONEE	Installation PV autonome. Plus de 3.600 villages totalisant une puissance dépassant les 6 MW	6.000
	Centrale PV connectée au réseau - Centrale de Tit Mellil de 45 kW - 2007	45
	14 microcentrales à Ouarzazate d'une puissance totale de 126 kW - 2010	126
	Centrale à Assa de 1 MW - 2012	1.000
ONEE/JET Energy International/MedZ	Ferme solaire Kénitra : 7.140 panneaux PV Investissement : 32 millions Dhs - 2015	2.000
ONDA	Installation de 150 kWc à l'aéroport Mohammed V de Casablanca	150
ADEREE	Installation photovoltaïque de 14,47kWc à son nouveau siège social. Installations de 2 systèmes de démonstration de HCPV et LCPV (6 kWc et 10 kWc) à la Green Platform de l'ADEREE à Marrakech	14,7 16
Privé	Chauffage de piscine à Casablanca. Puissance : 7.5 kW (51 panneaux PV de 240 W) installé par : Alromar Energie Maroc - 2014 ( <a href="http://www.alromar-energie.com/blog/?p=39">http://www.alromar-energie.com/blog/?p=39</a> )	7,5
Privé	Pompage solaire de 4.08 kW (17 panneaux de 240 W) installé par : Alromar Energie Maroc - 2014	4,08
Facultés et écoles de Formation	<b>Projet REUNET (2014)</b> Faculté poly-disciplinaire de Béni Mellal : 2kW raccordés au réseau Faculté des Sciences de Meknès : 2kW raccordés au réseau Faculté des Sciences et Techniques de Tanger : 2kW raccordés au réseau Ecole supérieure de Technologie de Salé : 5kW raccordés au réseau Ecole normale supérieure de l'Enseignement technique (ENSET) de Rabat : 2kW raccordés au réseau Ecole nationale supérieure d'électricité et de mécanique (ENSEM) –Casablanca : 2kW raccordés au réseau.  <b>Projet IRESEN (2015)</b> Ecole Mohammadia d'Ingénieurs : 5 kW	20
Ministère de l'Eau, Agdal	Toiture 100 kWp	100
Ifrane Al Akhawayn	30 kWp à concentration – ONEE + Isofoton	30
Technopark Casa	Centrale photovoltaïque pilote de Casablanca, au Technopark de 50 kWc –projet maroco-allemand réalisé par Sunset Energietechnik - 2015	50
COPAG	Installation PV de 25 kWc installée par SOLAR23, fournisseur allemand de systèmes PV clé en main, au siège de la coopérative agricole COPAG – 2015	25

Fondation Mohammed VI pour la Protection de l'Environnement	Fourniture, installation et mise en service de kits photovoltaïques pour des écoles rurales de 23.4 kWc (114 kits). Réalisé par MER (Maroc Energies renouvelables) - 2012	23,4
Ministère de l'Intérieur	Fourniture, installation et équipement de kits solaires pour les Communes rurales de Haouza et Jdiriya, Province d'Es-Semara - Puissance : 7.94 kW - 2013	7,94
Medglass Industry, Aïn Atiq à Témara	495 kWc avec 1.980 panneaux photovoltaïques polycristallins d'une puissance unitaire de 250 Wc, occupant une surface d'environ 3.239 m <sup>2</sup> . Ces panneaux sont inclinés de 5° avec plusieurs orientations (Sud/Est, Nord/Ouest, Ouest/sud, Est/Nord). Le productible moyen annuel de 727 MWh alimente le réseau électrique interne de l'usine - 2015	495
Jet Energy International, Skhirat	Installation de 833 kWc CPV (panneaux photovoltaïque à concentration. Surface : 4.535 m <sup>2</sup> L'installation de Jet Energy (833 kWc / CPV) (panneaux photovoltaïques à concentration) est la première du genre au Maroc. Cette installation a coûté 855.700 euros (9.412.700 Dhs), soit 11.300 Dhs/kWc - 2015	833
Green Energy Park de Ben Guerir	Champ solaire d'une station de dessalement composée de 57 panneaux solaires PV plans et 18 panneaux solaires thermiques plans, produisant respectivement 10 kWe et 14 kWth nécessaires pour alimenter l'ensemble des processus d'osmose inverse, de distillation membranaire – 2015	10
Université polytechnique Mohammed VI Ben Guerir	Pergola PV de 90 kWc installée sur 590 m <sup>2</sup> installée par Onyx Solar - 2015	90
UIR	Pergola de 30 kWp	
<b>TOTAL</b>		<b>10.910</b>

### 3.2.2 Technologie

Il existe trois grandes familles de panneaux solaires photovoltaïques utilisant le silicium comme matière première :

- les modules poly-cristallins ou multi-cristallins : cellules à haut rendement avec des cellules de structure visuel cristalline ;
- les modules monocristallins : cellules à très haut rendement avec une couleur de cellule uniforme présentant un aspect foncé ;
- les couches amorphes en couche mince : le silicium, lors de sa transformation, produit un gaz, qui est projeté sur une feuille de verre. La cellule est gris très foncé ou marron. Cette technologie est présente dans les cellules des calculatrices ou des montres dites "solaires". Particulièrement efficace en cas de faible ensoleillement, elle est moins sensible aux températures élevées.



D'autres modules n'utilisant pas le silicium font partie de la nouvelle génération de cellules solaires sous forme de films minces, de type cuivre-indium-sélénium (CIS).



Figure 15 : Panneaux photovoltaïques

Pour qualifier le potentiel maximal de production électrique d'un panneau photovoltaïque dans des conditions standards (ensoleillement à  $1000 \text{ W/m}^2$  et température du module à  $25^\circ\text{C}$ ) on définit sa « puissance crête ». La puissance crête d'un panneau photovoltaïque est de l'ordre de 100 à 195 W par mètre carré (soit un rendement de 10 à 19.5%).

### 3.2.3 Chaîne de valeur

La chaîne de valeur de la filière autour du silicium peut être divisée en trois grands segments indépendants les uns des autres :

- la production de silicium (de matière première) ;
- la production de cellules et de modules photovoltaïques ;
- l'ensemble des composants du dispositif communément appelé, permettant de stocker l'énergie produite et de la relier au réseau (onduleurs, batteries, contrôleurs de charge, etc.).

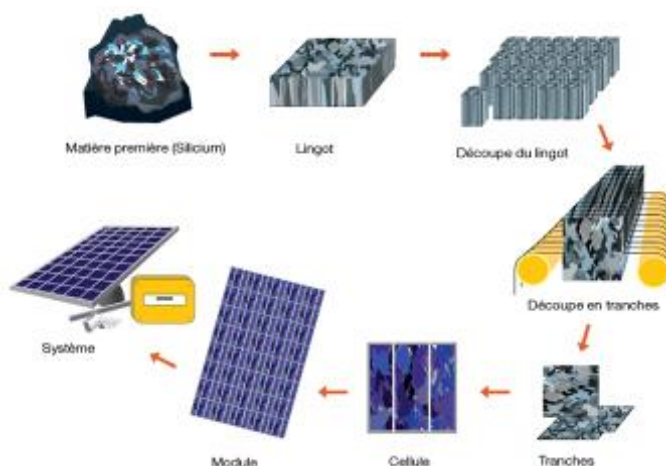


Figure 16 : Chaîne de valeur photovoltaïque, Source : Epia

Au Maroc, on peut représenter la chaîne de valeur comme suit :

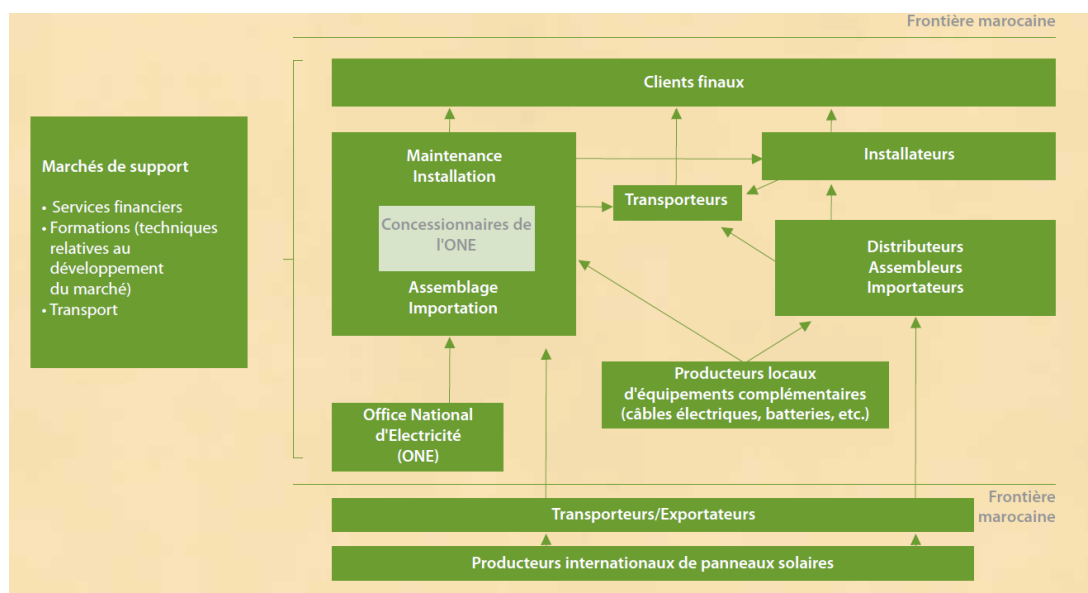


Figure 17 : Chaîne de valeur de systèmes PV adapté au Maroc

## Production et assemblage

La production de cellules solaires se fait exclusivement à l'étranger, tandis qu'on observe un développement progressif de la production locale de capteurs solaires (assemblage et montage) et d'équipements complémentaires aux panneaux photovoltaïques (destinés à la production d'électricité), comme les batteries et l'appareillage électrique.

Certaines entreprises produisent les régulateurs nécessaires aux kits photovoltaïques. Certains importateurs assemblent eux-mêmes ces pièces complémentaires dans leurs usines. Les concessionnaires de l'ONE tendent à être des filiales d'entreprises étrangères implantées au Maroc. Ainsi, la production se fait à l'étranger dans la maison mère, et certains concessionnaires s'approvisionnent également localement en équipements complémentaires (batteries et appareillage électrique). Ce sont les concessionnaires eux-mêmes qui assemblent les pièces.

Les batteries, les câbles électriques et les interrupteurs sont produits au Maroc par des entreprises comme Ifrikia, Casabloc, Imacables, Câbleries du Maroc et Nexans, etc.

Au Maroc, trois entreprises de fabrication de modules photovoltaïques sont implantées. Elles conçoivent, fabriquent et commercialisent les modules. Parmi les fabricants de modules, certains peuvent intégrer toute la chaîne de fabrication ou intervenir uniquement au niveau de l'encapsulation des cellules. Plusieurs autres entreprises étrangères désirent s'implanter au Maroc dans les prochaines années.

Entreprise	Activité	Adresse	Site WEB	Contact
Cleanergy Maroc	Fabricant de panneaux solaires photovoltaïques et intégrateur de systèmes solaires. Poly-cristallin et mono-cristallin 245-250 Wp	Lot n°195/206 Zone Industrielle SAPINO, Nouaceur, Casablanca	<a href="http://www.cleanergymaroc.com">www.cleanergymaroc.com</a>	<a href="mailto:contact@cleanergy-maroc.com">contact@cleanergy-maroc.com</a>
PV Industry	Fabricant de panneaux solaire photovoltaïque. Capacité actuelle : 30 MW. Production 2015 : 5 MWc Effectifs actuels : 13	Quartier industriel Oued Yqem - CP 12040 Skhirat	<a href="http://www.pvindustry.ma/">http://www.pvindustry.ma/</a>	<a href="mailto:contact@pvindustry.ma">contact@pvindustry.ma</a>
Droben Maroc	Fabriquant de panneaux mono-cristallins (130 à 225 Wp) – Effectifs : < 50	Zone Industrielle de la Technopole Nouaceur - Casablanca	<a href="http://drobenenergy.com">drobenenergy.com</a>	<a href="mailto:droben.ma@drobenenergy.com">droben.ma@drobenenergy.com</a>

L'entreprise PV Industry importe les cellules PV et réalise les panneaux photovoltaïques, y compris l'assemblage, la couche de résine et le cadre. Sa production, qui a été de 5 MWc en 2015, a une capacité de production de 30 MWc.

### Importation et distribution

Certains importateurs sont spécialisés dans la commercialisation des installations photovoltaïques ou vendent également d'autres produits solaires. Ces entreprises prennent elles-mêmes en charge la distribution auprès d'installateurs ou d'autres revendeurs-installateurs. Les concessionnaires de l'ONEE, par contre, prennent en charge non seulement la commercialisation des produits, mais aussi l'installation, la maintenance et le service après-vente pendant une durée de dix ans dans le cadre du Programme d'Electrification rurale globale (PERG).

### Installation, maintenance et service après-vente

Les importateurs-distributeurs traitent souvent directement avec des prestataires de services en ce qui concerne l'installation du matériel. La maintenance et le service après-vente ne sont pas garantis dans la plupart des cas par les importateurs, sauf pour le cas des concessionnaires de l'ONEE.

Les travaux de génie civil : tous les travaux de génie civil peuvent être traités localement. Le Maroc possède, sur ce point, des équipements modernes et de la main d'œuvre qualifiée.

L'installation ne pose aucun problème si elle est opérée sous la supervision d'un encadrement qualifié.

L'entretien et la maintenance : plusieurs techniciens possèdent les compétences nécessaires relatives aux installations PV de petite et moyenne puissance. Une formation de courte durée est peut être nécessaire.

Le SAV peut être assuré par des entreprises marocaines en collaboration avec les fournisseurs des équipements.

## Transport

Le transport est le plus souvent sous-traité à des entreprises locales, à la fois par les importateurs, pour livrer auprès de leurs installateurs ou revendeurs, et par les installateurs eux-mêmes dans l'acheminement des produits à leurs clients.

## L'aval de la chaîne de valeur

Plusieurs entreprises sont positionnées au Maroc à l'aval de la chaîne de valeur, constituant le maillon qui s'est le plus développé ces dernières années dans le solaire photovoltaïque. Ces entreprises sont actives dans différents métiers de l'aval : maître d'ouvrage, développeur, bureau d'études, distributeur, grossiste, fournisseur de services spécialisés (maintenance, suivi de performance, suivi juridique, assurance, formation, etc.), ensemblier (fournissant aux installateurs des systèmes complets qui répondent à un cahier des charges), installateur et exploitant.

Aujourd'hui, plus d'une soixantaine d'entreprises opèrent dans le photovoltaïque. «Il y a beaucoup de très petites entreprises et d'électriciens dans le secteur, qui se sont spécialisés dans l'installation de petits kits (1 kW). C'est vraiment de l'artisanat », selon un expert du secteur.

Une soixantaine d'entreprises opèrent dans le secteur du photovoltaïque (voir liste non exhaustive en annexe).

## Estimation du taux d'intégration d'industrielle

En se basant sur la répartition des coûts d'une installation PV de 3 MW (voir graphique ci-après), et en tenant compte des entreprises installées au Maroc dans le domaine (paragraphes précédents), le taux d'intégration peut facilement atteindre 50% dans les prochaines années. En effet 30% des études d'ingénierie peuvent être réalisées localement (0.9 % du coût total), 90% au niveau de la pose (11.7% du coût total), 70% des équipements (8.4% du total), 90 % au niveau de la structure (30% du coût total). La technologie CSP Noor1, qui est beaucoup plus compliquée que le solaire PV, a déjà atteint un taux d'intégration de 32%.

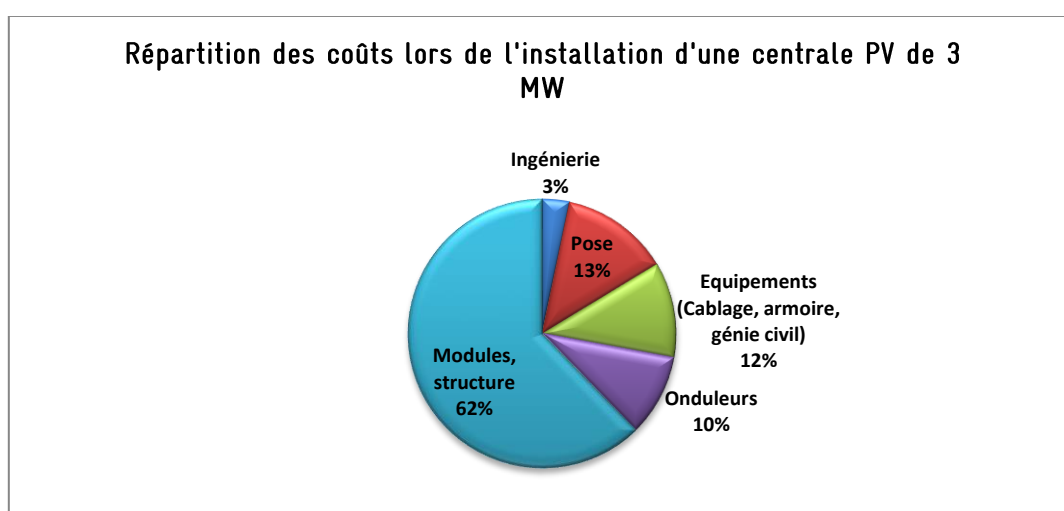


Figure 18 : Répartition des coûts lors de l'installation d'une centrale photovoltaïque

### 3.2.4 Marché PV et emploi

#### Industrie électrique et électronique

Le potentiel de l'industrie marocaine en matière de production de câbles et de câblage pour le secteur photovoltaïque est relativement élevé, du fait de son positionnement compétitif dans l'industrie du câblage pour le secteur automobile. Bien que les câbles PV nécessitent des paramètres spécifiques, les ressources financières, technologiques et de recherche et développement disponibles au Maroc sont à même de répondre à ces exigences. A court terme, l'assemblage de câbles pour l'industrie photovoltaïque représente l'opportunité la plus intéressante, dans la mesure où la production des câbles en eux-mêmes implique d'investir dans des machines d'extrusion spécifiques.

L'industrie électrique et électronique est caractérisée par un ensemble de produits diversifiés qui s'étend du câble à l'électronique de puissance. Eu égard à la forte proportion d'entreprises existantes spécialisées dans le câble/le câblage et à leurs compétences technologiques, ce secteur est bien positionné pour alimenter l'industrie solaire régionale ou locale.

#### Industrie chimique / plastique

L'industrie chimique marocaine, proposant une très large gamme de produits, est impliquée dans diverses activités. C'est surtout l'industrie plastique qui présente un potentiel pour produire des films pour modules photovoltaïques. Les autres produits potentiels recouvrent les composants plastiques pour les pièces électroniques comme les coffrages. Ces derniers sont généralement fabriqués par moulage par injection, alors que les films d'encapsulation sont fabriqués par procédé d'extrusion.

#### La formation dans les énergies renouvelables solaires

L'analyse des entretiens avec les entreprises qui se sont déclarées actives dans le domaine des énergies renouvelables démontre qu'il n'y a généralement pas de difficultés particulières à trouver les compétences requises, et ce aussi bien au niveau des cadres qu'à celui de la main d'œuvre qualifiée. En effet, les compétences actuellement disponibles dans des disciplines classiques, telles que la mécanique, l'électricité ou l'énergétique, sont pour le moment adaptées aux besoins actuels des industriels en ressources qualifiées.

L'offre de formation en énergies renouvelables commence à se développer, que ce soit dans les instituts et les facultés ou dans les bureaux d'études, en formation continue.

Le marché du PV (vente et installation) a été estimé en considérant un prix de 15.000 Dhs/kWc (prix moyen pratiqué au Maroc). Ainsi, le marché du PV représente un volume de 322 millions de Dhs en 2014 pour une puissance installée de 21.5 MW.

Selon T.M. Sooriyaarachchi et al. (Renewable and Sustainable Energy Reviews 52 (2015) 653–668), la vente en gros, en détail, l'installation et la maintenance d'un MWc induit la création de 36 emplois directs dans le cas de la Turquie.

Selon l'IPEA (European Photovoltaic Industry Association), le nombre d'emplois créés en France par l'industrie PV a été de 10 par MWc en production, en signalant que davantage de postes de travail ont été générés dans l'installation et l'entretien des systèmes photovoltaïques que dans la fabrication.

Selon la même source, la production d'un MWc en Europe induit la création de 3 à 7 emplois directs équivalents temps plein et 12 à 20 emplois indirects.

Une autre source (Etude du développement de l'énergie photovoltaïque dans les régions de Meknès-Tafilalet, Oriental et Souss-Massa-Draâ, GIZ, 2011) indique :

- 4,9 emplois créés (vente, études et installation) pour chaque MWc installé
- 2,1 emplois créés (opération et maintenance) pour chaque MWc installé

Les estimations sur la création d'emploi dans le secteur PV sont très variables selon les pays et les sources. Face à cette difficulté, nous avons retenu une étude récente réalisée en 2015 par l'ADEME<sup>2</sup> sur l'emploi dans les énergies renouvelables en France :

- 6,7 emplois (emplois directs en équivalents temps plein) créés (équipement et installation) pour chaque million d'euros de chiffre d'affaires.
- 0,9 emplois créés (ventes) pour chaque million de chiffres d'affaires.

Ainsi, on peut estimer que chaque million d'euros crée 7,6 emplois en tout, soit l'équivalent d'1 emploi créé par 130.000 euros.

Solaire PV	Marché en millions d'euros	Emplois
Equipement et installation	1270	8550
Ventes	2650	2320
Total	3920	10870
Création d'emploi	7.6 emplois créés pour chaque millions d'euros	

Source : ADEME

Dans le cas du Maroc, et étant donné le niveau des salaires bien plus faible, nous avons considéré qu'un emploi est créé pour chaque 817.000 Dhs de chiffre d'affaires (le rapport des salaires entre la France et le Maroc étant égal à 1.77).

Ainsi, le nombre d'emploi créés en 2014 peut être évalué à **395** pour un chiffre d'affaires de 322,64 millions de Dhs, soit l'équivalent de **18** emplois pour chaque MWc installé (valeur bien inférieure à celle de la Turquie: 36 emplois/MWc et supérieure au cas de l'Europe : 3 à 7 emplois/MWc).

Si l'on tient compte des emplois créés dans le domaine de la production des panneaux photovoltaïques à partir des cellules PV (cas de PV Industry), les emplois créés sont d'1 emploi/MWc. Ces données ont été fournies par PV Industry, qui possède une capacité de production de 30 MWc et emploierait 29 personnes. Le nombre d'emplois pouvant être créés au Maroc est donc évalué à **19 emplois/MWc**.

Dans l'hypothèse d'une croissance de marché de 50% à l'horizon 2020, le Maroc atteindrait une capacité installée annuellement de 150 MW, avec environ 3.000 emplois permanents.

<sup>2</sup> Maîtrise de l'énergie et développement des énergies renouvelables. État des lieux et marché de l'emploi, Stratégies et études, N°43, Avril 2015.

## 3.3 Eclairage

### 3.3.1 État des lieux

Une collecte de données auprès de l'office des changes fait ressortir que la quantité de lampes importées (lampes à incandescence, fluo et fluocompactes, halogènes et à décharge) s'est élevé à 3.697 tonnes en 2009 et à 6.000 tonnes en 2014, soit une évolution de 62%.

La valeur des importations a varié de 182 millions de Dhs en 2009 à 414 millions de Dhs en 2014, soit une évolution de 128%.

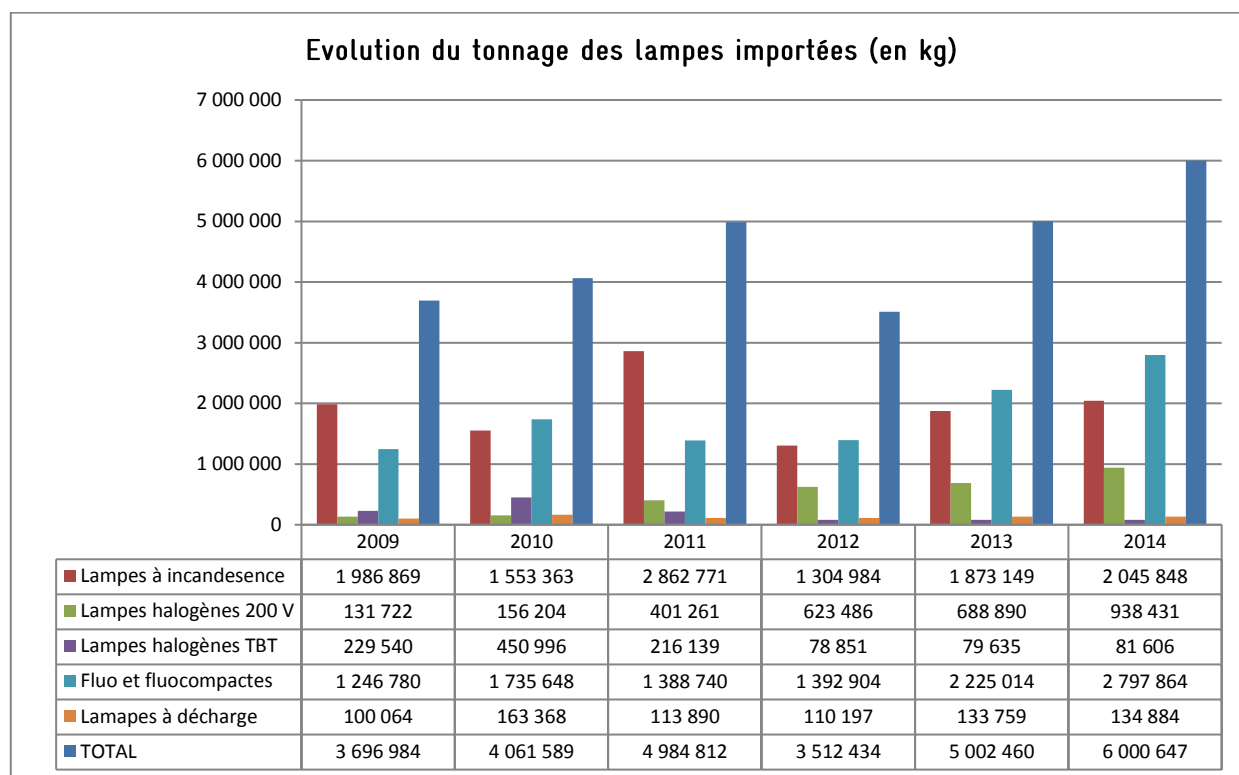
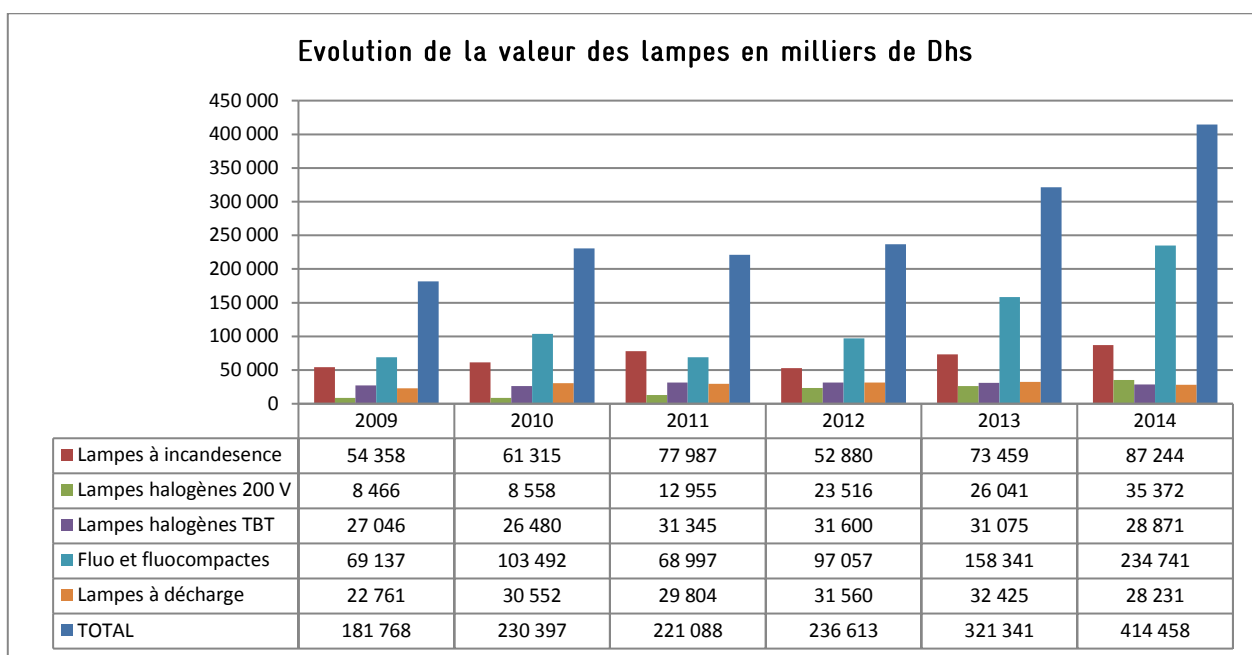


Figure 19 : Evolution du tonnage des lampes importées



**Figure 20 : Evolution de la valeur des lampes importées**

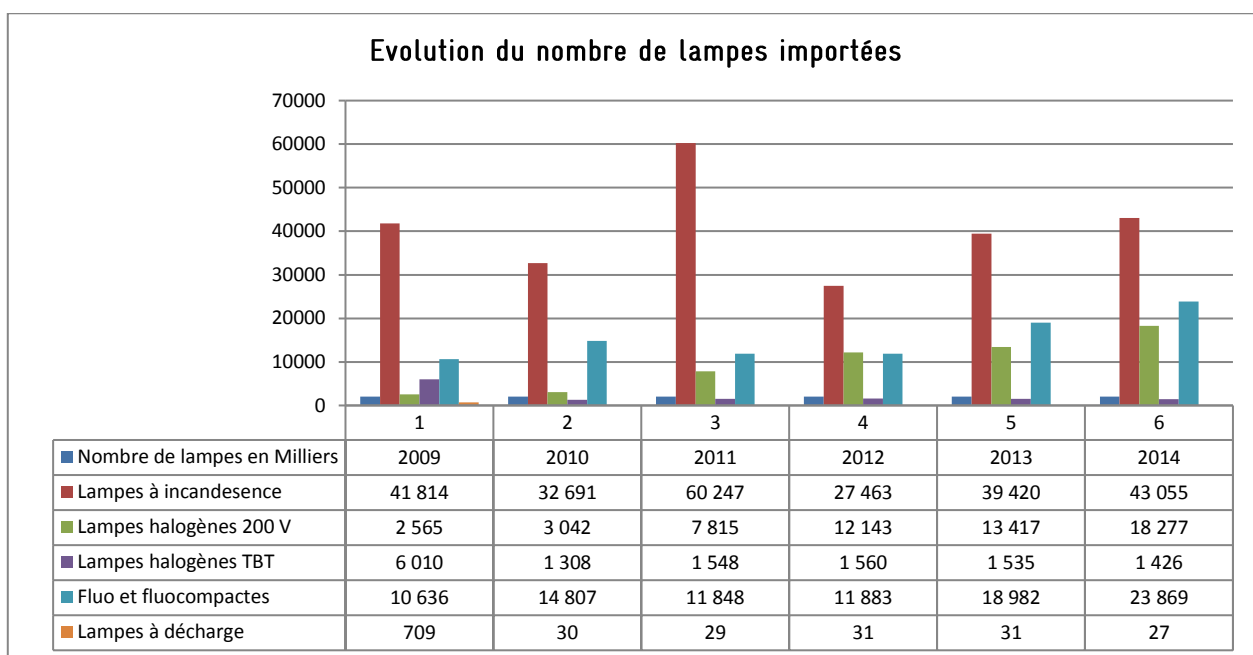
Afin d'évaluer le nombre de lampes importées, nous nous sommes basés sur le poids moyen d'une lampe en fonction de son type et de sa valeur, comme indiqué dans le tableau ci-après :

**Tableau 1 : Poids des lampes**

	Année de référence 2009				
	Poids total en kg	Valeur en Milliers Dhs	Prix unitaire en Dhs	Nombre de lampes en millions	Poids unitaire en grammes
Lampes à incandescence	1 986 869	54 358	1,3	41,81	47,5
Lampes halogènes 200 V	131 722	8 466	3,3	2,57	51,3
Lampes halogènes TBT	229 540	27 046	4,5	6,01	38,2
Fluo et fluocompactes	1 246 780	69 137	6,5	10,64	117,2
Lampes à décharge	100 064	22 761	32,1	0,71	141,1

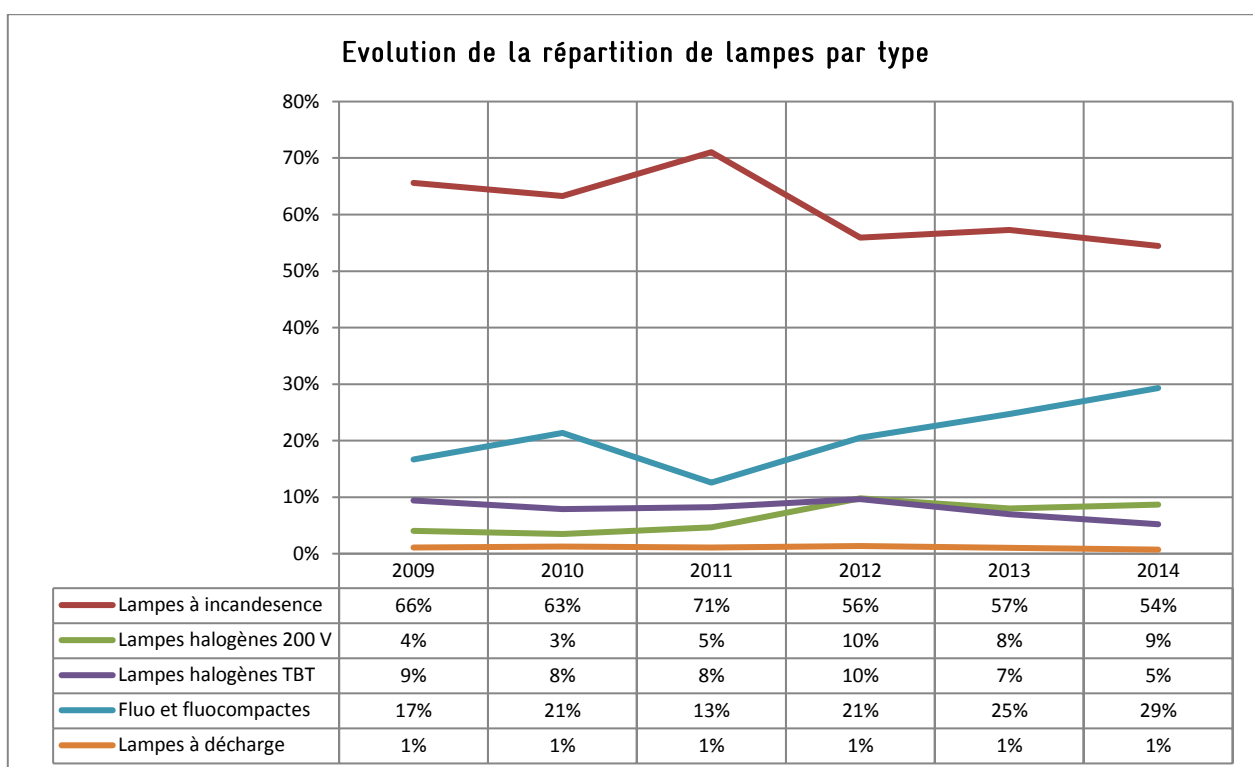
Le nombre de lampes importées pour les années 2010 à 2014 a été ensuite évalué en divisant le poids total de chaque type de lampe par le poids unitaire. L'évolution du nombre de lampes importées est reportée sur le graphique ci-après :





**Figure 21 : Evolution du nombre de lampes importées**

On peut noter que le nombre de lampes à incandescence est resté pratiquement constant, alors que le nombre de lampes fluo et fluocompactes ne cesse d'augmenter (passant de 10 millions à 24 millions d'unités).

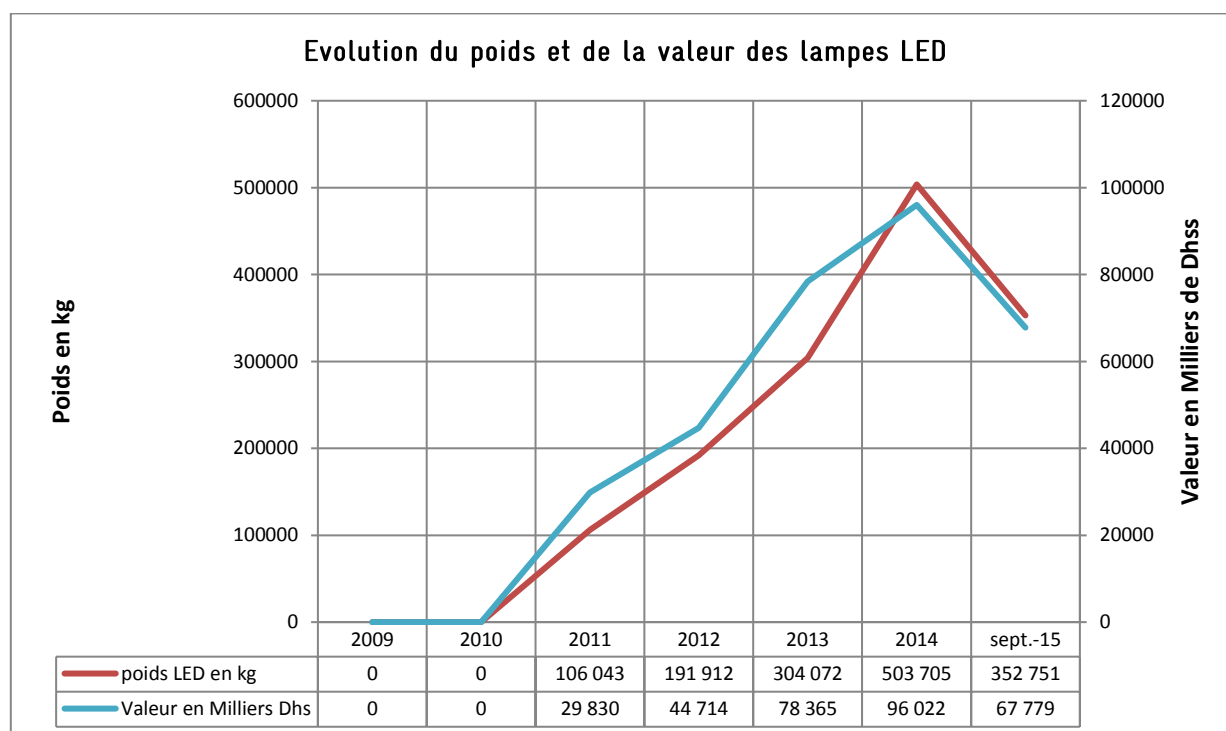


**Figure 22 : Evolution de la répartition de lampes par type**

Pour l'année 2014, le nombre de lampes importées est de l'ordre de 88.7 millions, répartis comme suit

- 43 millions de lampes incandescentes, soit 54% ;
- 23.8 millions de lampes fluocompactes, soit 29% ;
- 19.6 millions de lampes halogène, soit 16% ;
- 0.027 millions de lampes à décharge, soit 1%.

Pour les lampes LED classées sous le code SH 9405400500, l'importation a commencé en 2011, avec une valeur de 29.9 millions de Dhs, pour atteindre une valeur de 96 millions de Dhs en 2014. Pour les six premiers mois de l'année 2015, cette valeur a atteint 67.8 millions de Dhs.



**Figure 23 : Evolution des importations des lampes LED**

### 3.3.2 Technologie

Si, en quelques années, les lampes fluocompactes avaient remplacé les lampes à incandescence, les lampes à LED commencent à se démocratiser sur le marché de l'éclairage domestique. Présentées comme durables, les lampes fluocompactes ou à basse consommation ne sont en réalité qu'un palliatif temporaire avant la démocratisation de lampes bien plus performantes et écologiques : les lampes à LED.

Les lampes à LED consomment deux fois moins d'énergie que les lampes fluocompactes et s'allument instantanément. Contrairement aux fluocompactes, les LED ne contiennent pas de produits chimiques nocifs tels que le mercure.

La durée de vie des lampes à LED est largement supérieure à celle des autres technologies : jusqu'à 100.000 heures (en laboratoire), 40.000 heures sur le marché (soit plusieurs dizaines d'années d'utilisation) contre 1.000 heures pour les lampes à incandescence, 2.000 heures pour les lampes halogènes et 10.000 heures pour les lampes fluocompactes. Ainsi, l'achat et le remplacement d'une lampe LED sont moins fréquents, ce qui améliore la rentabilité de l'investissement.

La majorité des lampes destinées à l'éclairage domestique offrent aujourd'hui une qualité d'éclairage satisfaisante : une lampe à LED de plus de 800 lumens (équivalent à une lampe à incandescence de 60 W) consomme entre 9 et 12 watts seulement. De plus, les évolutions technologiques devraient permettre d'améliorer l'efficacité des lampes LED pour le grand public en la portant autour de 100 lm/W. Les LED « super-lumineuses » peuvent déjà, en laboratoire, atteindre une efficacité énergétique allant jusqu'à 300 lm/W! Ce qui signifie qu'à terme nous pourrions disposer de lampes qui consomment moins de 4 watts et qui éclairent comme une lampe à incandescence de 75 watts.

### 3.3.3 Chaîne de valeur

Les efforts d'innovation de la filière de l'éclairage ont permis de mettre sur le marché des solutions d'éclairage efficaces énergétiquement, qui associent des sources « basse consommation », des optiques/luminaires performants et des systèmes de contrôle adaptés. Ces nouveaux dispositifs de pilotage de la lumière, essentiels aux enjeux énergétiques dans les bâtiments et l'éclairage public, se tournent aujourd'hui vers les nouvelles technologies telles que les LED. La suppression attendue des modes d'éclairage les plus énergivores, et, ainsi, la disparition des lampes à incandescence au profit de sources de lumière performantes et d'une démarche de projet d'éclairage à forte efficacité énergétique, représentent de fortes opportunités de développement pour la filière de l'éclairage dans son ensemble.

Le développement de la filière LED constitue une opportunité toute particulière : en transformant la composante "source" de l'éclairage (lampe) en bloc fonctionnel d'éclairage (régulation, contrôle, couleurs), la technologie LED fait converger les industries de l'éclairage traditionnel et de l'électronique, ce qui va entraîner une restructuration du marché de l'éclairage. Les mutations attendues seront d'abord technologiques (prédominance de l'électronique) mais vont rapidement entraîner des évolutions économiques avec le passage du composant au système (contrôle, commande, logiciel) et la transition d'une logique de production vers une logique de fourniture de service.

C'est toute la chaîne de valeur qui s'en trouvera renouvelée. Dans le design, la miniaturisation permet des avancées notables, notamment dans l'intégration (meublier urbain, bâtiment, habitat).

En ce qui concerne la filière de l'éclairage autour des lampes, on peut diviser la chaîne de valeur en trois grands segments :

- La production des "ampoules" ;
- la production des lampes, y compris les designers ;
- la distribution, les techniciens et les commerciaux ;
- Le recyclage.

Plusieurs spécialistes de l'éclairage s'implantent au Maroc. Le choix du Maroc comme pays d'accueil n'est pas fortuit, puisqu'il représente une porte d'entrée pour le marché africain. Selon le fabricant français Lucibel, en 2020, 80% du marché marocain de l'éclairage se fera au LED.

A notre connaissance, deux entreprises au Maroc fabriquent des lampes LED. Il s'agit de l'entreprise Lux Lighting, créée en 2012, qui fabrique et commercialise des produits d'éclairage (luminaires LED/luminaires d'éclairage public et candélabres), et l'entreprise Ledtech, créée en 2014.

Créée en 2012, Lux Lighting est une société marocaine spécialisée dans l'éclairage LED pour applications résidentielles, tertiaires et industrielles. Cette société dispose également d'une large gamme de luminaires d'éclairage public et urbain (lampes à décharge et LED) fabriqués au Maroc depuis 2013, sous licence de Grechi Lighting (Italie).

Par contre, des centaines de distributeurs de lampes LED existent au Maroc. Etant donné que le produit est assez nouveau, il n'y a pas d'étude complète concernant les fournisseurs de cette filière.

### 3.3.4 Marché et emploi

Le marché de l'éclairage LED/LBC a été sondé sur la base des hypothèses suivantes :

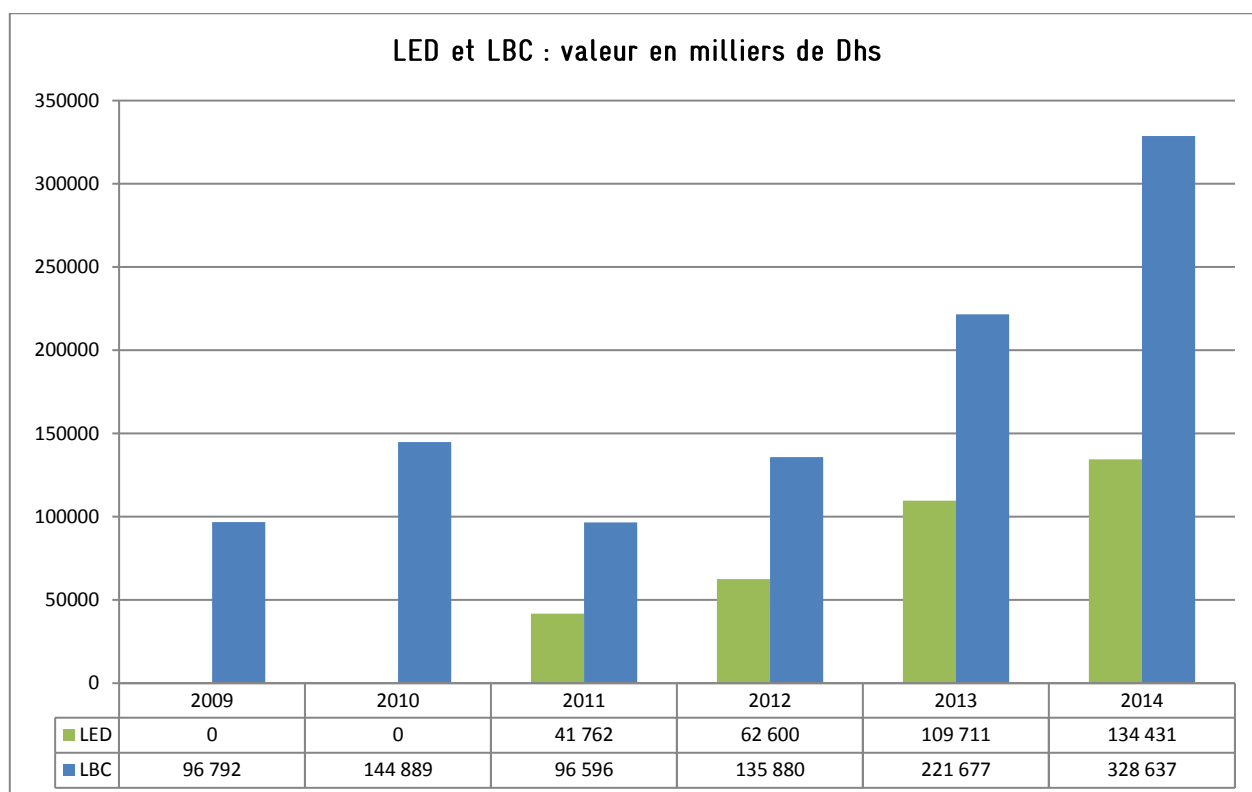
- le marché du LED/LBC a été évalué en considérant un rapport de 1,4 entre la valeur du marché (vente et installation) et la valeur importée ;
- un emploi est créé (vente et installation) pour chaque 702.000 Dhs de chiffre d'affaires (ratio extrapolé et ajusté au Maroc selon l'étude de l'ADEME sur l'emploi dans les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique en France en 2015).

Lampes fluocompactes et LED	Marché en millions d'euros	Emplois
Equipement et installation	180	1410
Création d'emploi	7.8 emplois créés pour chaque million d'euros	

Source ADEME

Le marché du LED est estimé à 134.4 millions de Dhs en 2014, alors que le nombre d'emplois créés (vente et installation) est estimé à 191.

Le marché du LBC est estimé à 328.6 millions de Dhs en 2014 alors que le nombre d'emplois créés (vente et installation) est estimé à 468.



**Figure 23 : Evolution du marché – LED et LBC**

Une filière importante en termes de création d'emplois est celle du recyclage des lampes. En effet, dans certains pays, les lampes se recyclent à 90%. Actuellement, il n'existe pas de données fiables sur la collecte et le recyclage des lampes au Maroc. Cependant, cette filière se développe en France où le recyclage, bien qu'en hausse constante depuis une dizaine d'années, ne touche que deux catégories de lampes : les ampoules fluocompactes, à basse consommation d'énergie et les LED, et ne porte que sur 43% de celles mises sur le marché.



**Figure 24 : Recyclage des lampes (source : [http ://www.malampe.org](http://www.malampe.org))**

- **Le verre (88%)** est la matière recyclable la plus importante. Il constitue l'essentiel du poids des lampes. Le verre des tubes fluorescents usagés permet de fabriquer des tubes fluorescents neufs. Le verre des lampes usagées permet de fabriquer des abrasifs, des isolants pour le bâtiment...
- **Les métaux (5%)** comme le fer, l'aluminium, le cuivre (...), composant notamment les contacts et culots de lampes, sont réutilisés dans les filières de fabrication de divers produits neufs.
- **Les plastiques (4%)** ne sont pas recyclés à ce jour. Les volumes en jeu sont insuffisants pour la mise en place d'une filière économiquement viable. Ils font souvent l'objet d'une valorisation énergétique (production d'énergie) par incinération.
- **Les poudres fluorescentes (3%)** recouvrant l'intérieur des tubes fluorescents et des lampes à basse consommation sont recyclées pour en extraire les terres rares qui les composent.
- **Le mercure (0,005%)**, présent en infime quantité, est contenu dans les poudres fluorescentes. Il est neutralisé dans un lieu de stockage sécurisé (CSDU).

## 3.4 Bâtiment et isolation thermique

### 3.4.1 État des lieux

#### Secteur du bâtiment

##### *Données macro-économiques du secteur*

Le secteur du bâtiment joue un rôle important dans l'économie nationale, avec une contribution au PIB à hauteur de près de 6,6%, représentant en 201, une valeur ajoutée du secteur d'environ 50 milliards de Dhs.

Il emploie près d'un millions de personnes, soit 9,3% de la population active occupée, soit un ratio moyen d'un emploi pour 50.000 Dhs investis. D'après l'étude « Panorama des compétences (ADEME/ADEREE 2011) la répartition de l'emploi (hors services liés à l'efficacité énergétique) dans ce secteur est la suivante : Cadres : 12,5% - Techniciens : 11% - Ouvriers 76,5%.

Le marché du bâtiment en 2012 est dédié à hauteur de 91,3% à l'habitat et 8,7% au tertiaire et l'industrie, avec une surface bâtie de 5.958.000 m<sup>2</sup> pour une surface de plancher totale de 17.634.000 m<sup>2</sup>.

Nature du bâtiment	% Répartition des surfaces
Immeuble	11,0
Villa	4,1
Habitation de type marocain	76,3
Commerce et industrie	7,9
Bâtiment administratif	0,4
Autres	0,4

Ce marché a été caractérisé en 2012 par :

- 54.446 autorisations de construire ;
- un encours de crédits immobiliers d'environ 200 milliards de Dhs, soit près de 30% de l'encours de crédit total (le secteur bancaire représentant plus de 40.000 emplois) ;
- un nombre de 60.000 entreprises intervenant dans le BTP, dont 5.000 entreprises sont structurées. 22 % d'entre elles réalisent 80 % du chiffre d'affaires ;
- 80 % des marchés publics sont dédiés au secteur du bâtiment et des travaux publics ;
- 166.500 logements livrés (2013), toutes catégories confondues.

En termes d'emplois, il est difficile d'établir une répartition des effectifs par niveau de compétences. Nous reprenons cependant un descriptif des besoins en recrutement du secteur tel qu'établi par l'OFPPT et repris par l'étude sur le panorama des ressources réalisée par l'ADEREE et l'ADEME en 2011.

Liste détaillée de métiers pour les ingénieurs, le personnel de moyenne maîtrise et les techniciens, ainsi que les ouvriers :

Détail des besoins de recrutement par métiers et niveau d'étude

Ingénieurs		Besoin moyen annuel
Ingénieurs	Ingénieurs génie civil	917
	Ingénieurs d'étude	88
	Cadre supérieur hygiène sécurité et environnement	23
	Total Ingénieurs	1028
Cadres administratifs et financiers		135
Total		1163

Moyenne maîtrise et techniciens		Besoin moyen annuel
Maîtrise	Conducteur de travaux de gros œuvres	290
	Chef de chantier bâtiment	420
	Chef de chantier génie civil	420
	Chef d'équipe Bâtiment	451
	Chef d'équipe génie civil	444
	Gestionnaire de chantier	104
	Total maîtrise	2129
Techniciens	Technicien génie civil	556
	Technicien installateur d'équipements solaires	290
	Technicien bâtiment	298
	Technicien réhabilitation de bâtiment traditionnel	24
	technicien dessinateur projeteur	297
	Total techniciens	1465
Total		3594

Ouvriers		Besoin moyen annuel
Ouvriers qualifiés et ouvriers spécialisés	Ouvrier GC	4501
	Maçon	4446
	Installateur de climatisation	1618
	Ferrailleur	1682
	Electricien du bâtiment	877
	Menuisier bois	861
	Peintre-vitrier	1006
	Menuisier Aluminium	676
	Plombier - sanitaire	434
	Etanchéiste	240
	Plâtrier	321
	Chauffagiste	281
	Carreleur	200
	Façadier	144
	Revêtements Zellige	144
	Menuisier PVC	72
	Plombier - canalisations	64
	Ouvrier qualifié Revêtement en pierre	47
	Ouvrier qualifié en Revêtement en plâtre	7
Total Ouvriers		17621



## Le secteur résidentiel

### Les besoins en nouveaux logements

Avec un déficit de 600.000 logements en 2012 et un nombre de ménages dans le milieu urbain qui passerait de 4,3 millions en 2011 à 6,33 millions en 2026, les besoins annuels qui découlent de l'accroissement démographique en milieu urbain ont été estimés à 2,03 millions de logements entre 2011 et 2026. Une cadence moyenne de construction de 181.866 logements par an est nécessaire pour la résorption du déficit à l'horizon 2026. Il faudra assurer alors la construction de bâtiments, par typologie d'habitat, comme suit :

- immeubles : 80.872 unités ;
- villas : 7.822 unités ;
- maisons marocaines : 93.172 unités.

### Le soutien public à la production de logements

L'intervention du Ministère de l'Habitat et de la Politique de la Ville est traduite sur le terrain par de nombreux programmes, parmi lesquels :

- le programme « Villes sans bidonvilles » ;
- le programme de logements à faible valeur immobilière ;
- le programme d'habitat social ;
- le programme d'habitat pour les classes moyennes ;
- les Villes nouvelles et les zones nouvelles d'urbanisation.



Figure 25 : Les Villes nouvelles: situation et chiffres

### Les principaux acteurs institutionnels et professionnels du secteur

Le secteur de l'Habitat est placé sous la tutelle du **Ministère de l'Habitat et de la Politique de la Ville**, dont les attributions englobent l'ensemble des missions d'animation et de régulation du secteur : Cadre législatif et réglementaire - Cadre incitatif - Référentiel technique et normalisation – Observation - Coordination des établissements sous tutelle - Conception et suivi des programmes nationaux en matière d'habitat social - Coordination opérationnelle de l'action étatique (mobilisation du foncier, budgétisation des opérations...) - Formation et mise à niveau des professionnels.

**Le holding AI Omrane** est l'outil public d'opérationnalisation de la politique d'habitat de l'Etat, qui intervient en partenariat avec les Collectivités locales et les promoteurs privés dans :

- la création de nouvelles villes ;
- l'aménagement et la planification urbaine ;
- l'éradication des quartiers de bidonvilles avec le programme « Villes sans bidonvilles » ;
- la modernisation des agglomérations urbaines ;
- la réhabilitation du patrimoine dans les médinas et les ksour ;
- et toutes autres opérations d'aménagement et de construction de bâtiments.

Sont également considérés comme acteurs dans le développement du secteur :

- le Ministère de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire ;
- le Ministère des Finances, Ministère délégué chargé du Budget ;
- le Ministère de l'Intérieur ;
- le Ministère de l'Industrie.

Au niveau professionnel, le secteur est encadré en particulier par :

- la Fédération nationale du Bâtiment et des Travaux publics ;
- la Fédération des Industries des Matériaux de Construction ;
- la Fédération nationale des Promoteurs immobiliers ;
- La Fédération nationale de l'Electricité ;
- Le Conseil national de l'Ordre des Architectes ;
- la Fédération marocaine du Conseil et de l'Ingénierie.

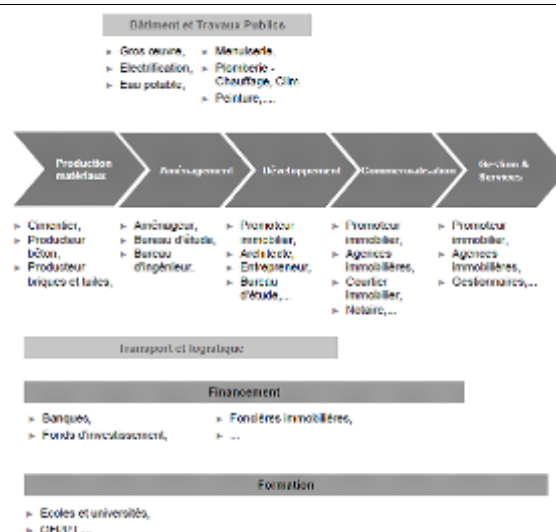


Figure 26 : Schéma structurel du secteur du bâtiment

## Typologie de l'habitat

La classification typologique des logements du Ministère de l'Habitat et de la Politique de la Ville est détaillée ci-après :

- la villa : c'est une construction isolée du point de vue de sa structure de plan, composée, au plus, de deux étages et dotée d'un jardin en général ;
- l'appartement en immeuble : les appartements doivent être individualisés. Ils peuvent se présenter à deux, trois ou plus par palier ;
- la maison marocaine traditionnelle : située en général dans les anciennes médinas, elle est constituée d'une cour centrale (patio) entourée de chambres d'habitation ;
- la maison marocaine moderne : construction d'une structure individualisée à un ou plusieurs étages. Elle recouvre ce qu'on appelle communément un type d'habitat économique ou social ;
- la construction sommaire ou bidonville : construction avec des matériaux de récupération, aggloméré, pierre sèche...et présentant quelques activités de service ;
- l'habitat rural : habitat de type rural intégré dans le périmètre urbain et gardant des caractéristiques où l'activité agricole est dominante, en périphérie de ville.

Le nombre total des logements a été en 2010 de **4.608.213** logements. Le graphe suivant représente la répartition du parc de logements par typologie jusqu'en 2010 (une étude récente du MHPV sur le parc de logements est en cours de publication) :

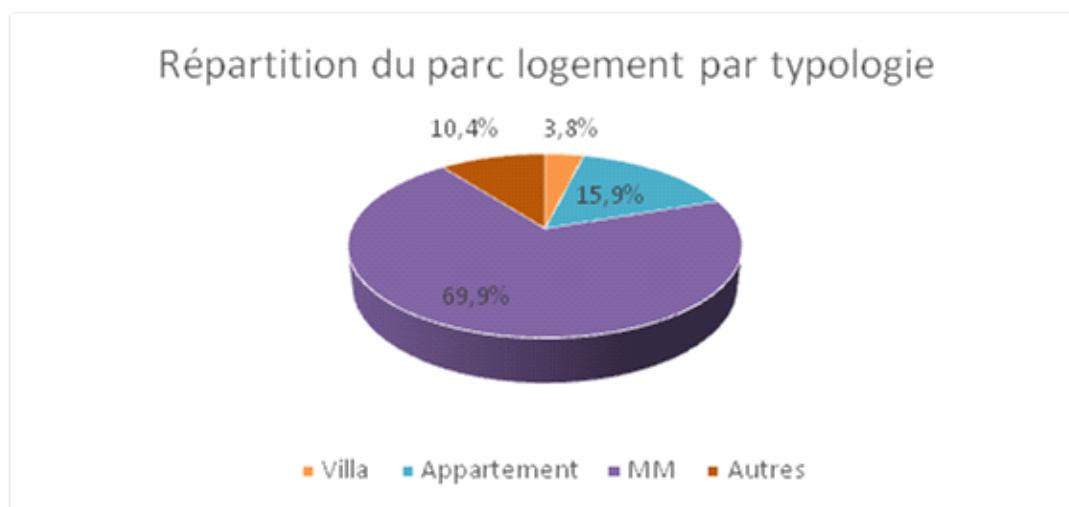


Figure 27 : Répartition du parc de logements par typologie

Au niveau national, la surface moyenne des logements, tous types d'habitat confondus, est de 90,56 m<sup>2</sup>. Cette valeur varie en fonction de la typologie du logement, la région et la zone climatique. Le graphe suivant représente la surface moyenne par typologie de logement et par zone climatique du parc de logements (ces données sont à actualiser dès la publication de l'étude sur le parc de logements de l'Habitat) :

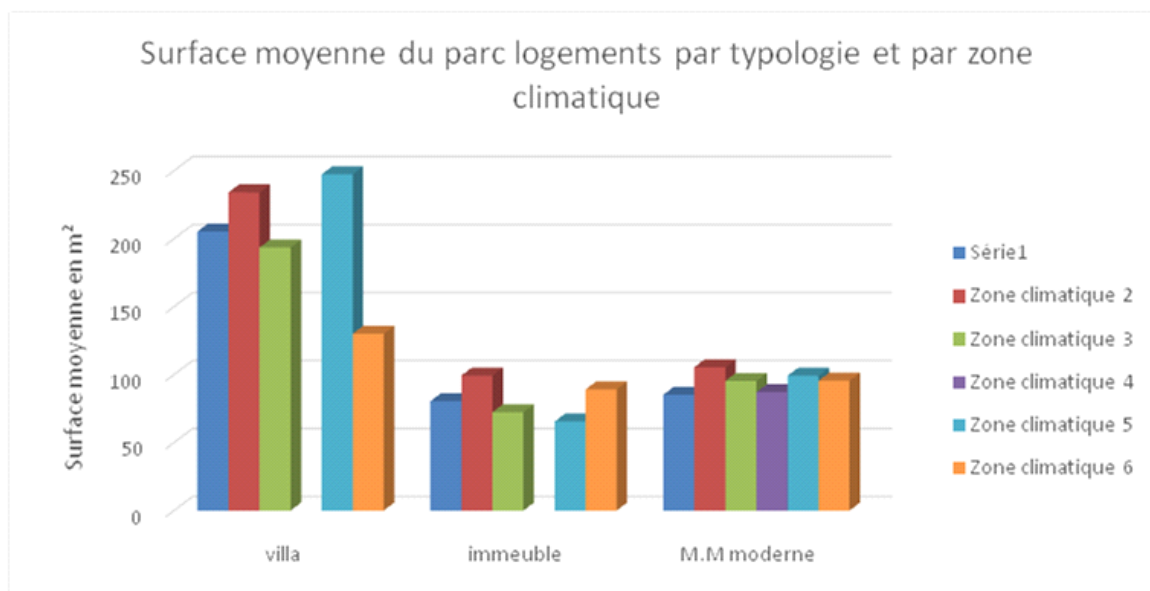


Figure 28 : Surface moyenne des logements par typologie et par zone climatique

La construction est généralement effectuée sur une structure porteuse de type poteaux-poutres en béton armé. Les murs extérieurs sont constitués de doubles parois avec lame d'air ou simple paroi en brique d'argile ou en parpaing. Les toitures terrasses, quant à elles, sont construites à partir de plancher à hourdis en béton granulé ou de dalles de béton armé.

Les graphes suivants représentent respectivement les matériaux de construction utilisés pour la mise en œuvre des murs et des toitures terrasses :

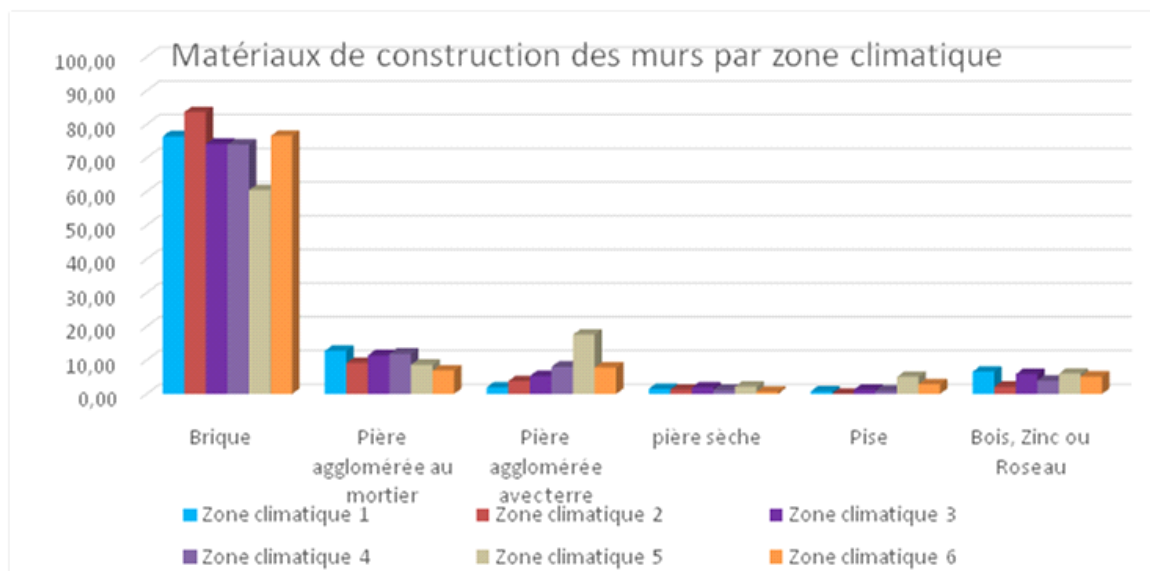


Figure 29 : Matériaux de construction des murs par zone climatique

## L'énergie dans le secteur résidentiel

La demande nationale en énergie primaire a augmenté en moyenne de près de 5%, tirée par la consommation électrique qui a connu une croissance moyenne de 6,5% par an, en raison de la quasi-généralisation de l'électrification rurale, de la politique des grands chantiers en infrastructures (industrie, agriculture, tourisme et logement social,...) ainsi que de la croissance démographique couplée à l'amélioration du niveau de vie de la population.

Les études prospectives menées par le Ministère prévoient le triplement de la demande en énergie primaire et le quadruplement de la demande électrique à l'horizon 2030.

La consommation énergétique primaire dans le secteur résidentiel a atteint en 2012 **3,245 kTEP et près de 25% de la consommation énergétique nationale.**

Au cours de la période 2004-2011, la consommation finale énergétique du secteur résidentiel est passée de 1.413 ktep à 2.075 ktep, soit une progression de 47 % sur l'ensemble de la période et un taux de croissance moyen de l'ordre de 5,7% par an. Cette croissance résulte de l'évolution démographique (le nombre des ménages a augmenté de 16,42%), mais également de celle de la consommation unitaire d'énergie par ménage.

La consommation d'électricité dans le secteur résidentiel a progressé de 55,28 % durant la période 2004 – 2011, avec un taux annuel moyen de 4,2% pour la croissance de la consommation des ménages. Elle a représenté, en 2011, 35,2% de la consommation énergétique globale du secteur résidentiel.

L'énergie consommée dans les ménages entraîne en moyenne l'émission de 3,028 millions de tonnes de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), soit 11,44% des émissions nationales.

Le secteur résidentiel est un important consommateur d'énergie au Maroc. Il se caractérise par des modèles spécifiques de consommation. En outre, la consommation d'énergie, et notamment d'électricité, dans le secteur résidentiel, augmente significativement. Le taux de croissance annuelle de l'ensemble de la consommation d'énergie du secteur entre 2003 et 2009 s'élevait à environ 5 % (source : Plan bleu, rapport efficacité énergétique, 2012). Cette augmentation reflète une tendance vers des habitations plus spacieuses, un plus grand niveau de confort attendu et une utilisation plus répandue des appareils électriques.

## Intensité énergétique finale

Pour le secteur résidentiel, l'intensité énergétique finale est définie comme le ratio entre la consommation d'énergie finale du secteur et la consommation privée des foyers à prix constant (ensemble des dépenses des foyers). Pour le Maroc, cette intensité a varié de 0,06 tep/1.000\$ (2000) en 2003 à 0,065 tep/1.000\$ (2000) en 2009.

## Consommation unitaire de l'énergie par habitation

En moyenne, la consommation unitaire au Maroc était d'environ 300 ktep/hab. en 2009, contre 240 ktep/hab. en 2003, ce qui représente une augmentation moyenne de 3 % par an.

En 2010, cette consommation a été de 1.204 kWh/habitation.

Le pourcentage de consommation d'électricité par rapport à l'ensemble de la consommation spécifique des ménages confirme la tendance générale à l'augmentation du poids de l'électricité dans la consommation des ménages (33% en 2009 pour le Maroc).

## Consommation spécifique d'énergie par habitation

La consommation d'énergie par unité de surface d'habitation est le ratio entre la consommation d'énergie finale du secteur résidentiel et la surface totale des habitations. Dans le cas du Maroc, cette consommation a varié de 39 kWh/m<sup>2</sup> en 2003 à 44 kWh/m<sup>2</sup> en 2009.

En ce qui concerne la consommation électrique au Maroc, elle a varié de 12 kWh/m<sup>2</sup> (874 kWh/habitation) en 2003 à 14.5 kWh/m<sup>2</sup> (1164 kWh/habitation) en 2009.

## Dépenses énergétiques des ménages

Les dépenses énergétiques des ménages sont évaluées par le pourcentage de l'énergie dans l'ensemble des dépenses des ménages. Les dépenses énergétiques représentent la somme de chaque produit énergétique consommé, multipliée par son prix local.

Cette part n'a pratiquement pas changé au Maroc entre 2003 et 2009, et se situe autour de 3.8% (source : Plan bleu).

## Répartition des consommations par usage

En 2012 la consommation de l'énergie électrique en milieu urbain est caractérisée par une prédominance de la consommation des réfrigérateurs, qui représente plus de 45% de l'ensemble des consommations, suivie par l'éclairage (19.5%) et celle des téléviseurs et de la bureautique (18%). La consommation du volet chauffage et climatisation est par contre très faible (1.86%). La consommation moyenne par logement est de 1.576 kWh.

La consommation de l'énergie électrique (2012) en milieu rural est caractérisée par une prédominance de la consommation des réfrigérateurs, qui représente plus de 46% de l'ensemble des consommations, suivie par l'éclairage (34.4 %) et celle des téléviseurs et de la bureautique (8.6%). La consommation du volet chauffage et climatisation est par contre très faible (0.74 %). La consommation moyenne par logement est de 818 kWh.

La consommation de butane en milieu urbain est destinée essentiellement à la cuisson (78%). Celle consommée par l'eau chaude ne représente que 21%). La consommation moyenne par ménage est de 274 kg soit 3 474 kWh (PCI du butane: 12.68 kWh/kg).

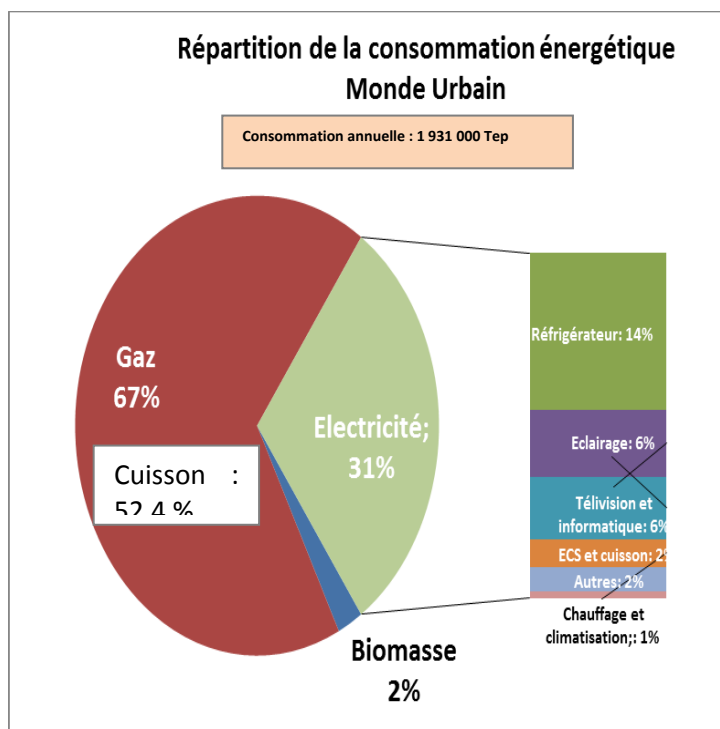


Figure 30 : Répartition de la consommation énergétique (monde urbain)

Le taux d'équipement en 2012 peut être résumé comme indiqué au graphique ci-après. Ce taux d'équipement doit servir de base pour déterminer les consommations de référence.

Une simulation des consommations des différents équipements, basée sur le taux de pénétration présenté ci-dessus et sur une estimation des consommations de chaque équipement, fait ressortir la répartition des consommations des ménages comme indiqué ci-après. L'année retenue comme année de référence est l'année 2010.

Les principaux consommateurs sont : les réfrigérateurs et les congélateurs, suivis par l'éclairage et les téléviseurs.

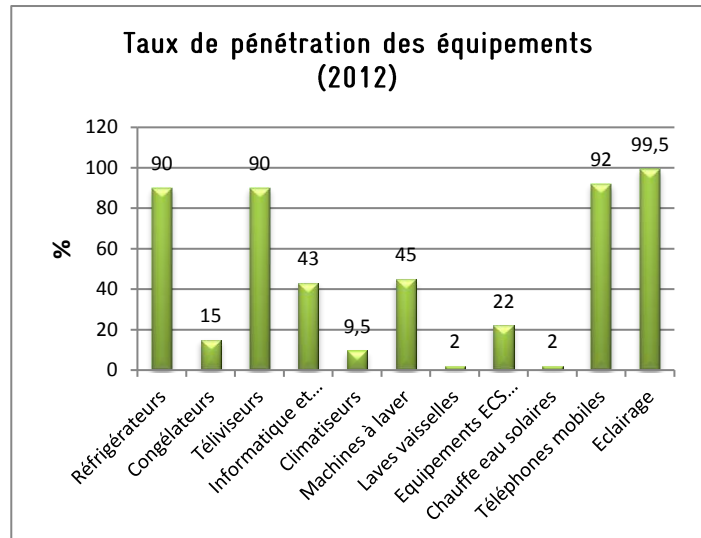


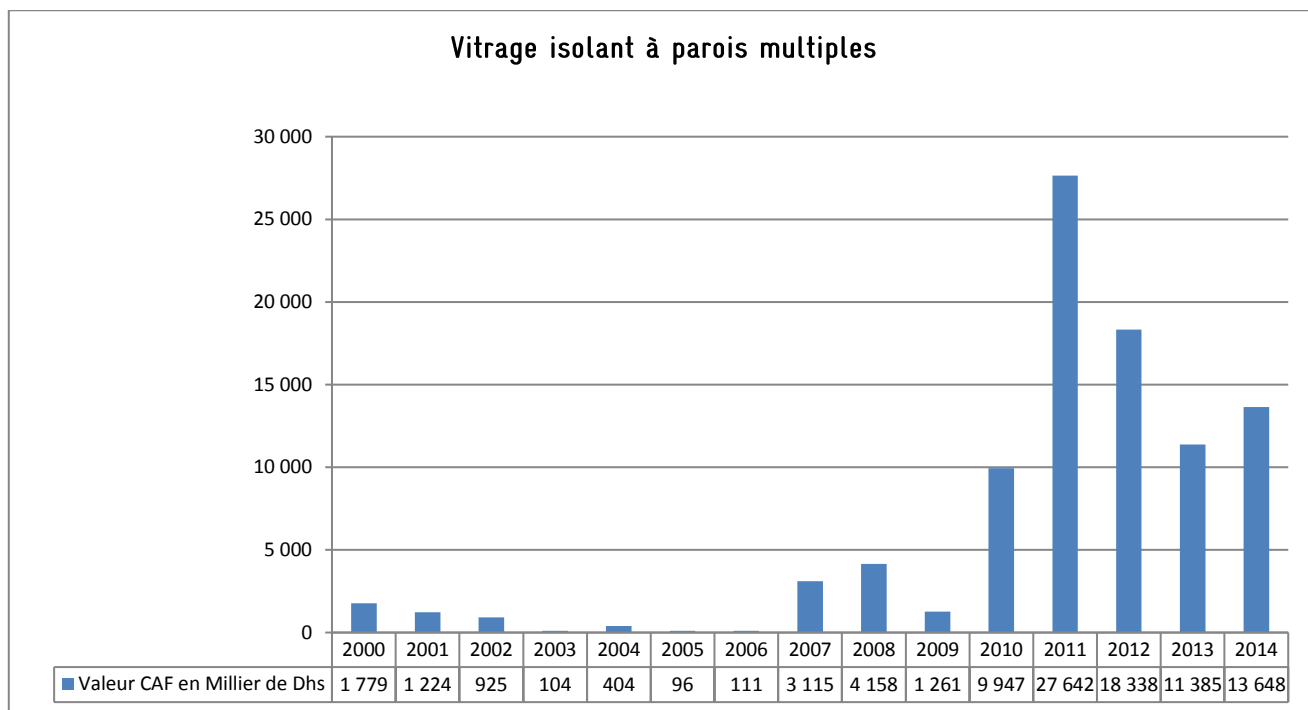
Figure 31 : Taux de pénétration des équipements électroménagers (2012)

## Isolation thermique

Il n'y pas d'étude identifiée qui soit spécifique au marché des matériaux isolants thermiques au Maroc. On peut noter cependant une effervescence d'entreprises qui se positionnent sur ce marché : quelque 45 unités, dont 5 seulement sont des unités de fabrication. L'emploi y afférent reste marginal et pourrait être situé dans une fourchette large de 200 à 500 emplois directs.

## Vitrage multiple

L'importation de vitrage multiple n'a vraiment démarré qu'à partir de l'année 2010, avec une valeur de 10 millions de Dhs, en passant par un pic en 2011 (27,6 millions MAD), pour redescendre ensuite à une valeur de 13,6 millions en 2014. Le vitrage isolant multiple est principalement importé d'Espagne (63% en valeur), suivi de la Turquie avec 22%. Deux autres pays se partagent le reste du marché : France, Italie.



**Figure 32 : Importation de vitrage isolant à parois multiples**

En tablant sur un prix CAF de 800 Dhs/m<sup>2</sup>, on peut estimer la quantité de double vitrage installée à échéance de 2014 à 118.000 m<sup>2</sup> (le m<sup>2</sup> de double vitrage installé actuellement coûtant environ 1.800 Dhs).

Pour 2014, en considérant les données de marché mentionnées (13 millions de Dhs pour le vitrage), nous estimons les emplois fixes pour cette activité à près de 22 emplois.

### 3.4.2 Technologies

Le décret officialisant la mise en œuvre d'une réglementation thermique des bâtiments au Maroc a été adopté le 14 novembre 2014 et est entré en vigueur en novembre 2015. Ces nouvelles dispositions réglementaires, initiées par les Ministères de l'Habitat et de l'Energie, et appuyées par l'Agence nationale pour le Développement de l'Efficacité énergétique et des Energies renouvelables (ADEREE), introduisent un ensemble d'obligations pour l'isolation thermique des bâtiments nouveaux, afin d'améliorer le confort thermique des logements et de limiter le recours au chauffage et la climatisation.

Sont spécifiquement concernées les constructions résidentielles et tertiaires (écoles, administrations, hôpitaux et hôtels) réalisées après l'entrée en vigueur de la nouvelle réglementation.

Pour tous ces bâtiments, il s'agit de respecter des exigences minimales d'isolation thermique concernant les toitures, les murs, les fenêtres et les planchers. Le niveau de ces exigences varie selon le type de construction et diffère également selon la localisation des bâtiments. Ainsi, six zones climatiques ont été délimitées au niveau national, caractérisées chacune par des exigences thermiques spécifiques.

La réglementation thermique va conduire à systématiser l'isolation thermique des murs, toitures et vitrages des nouveaux bâtiments résidentiels. Elle va entraîner le développement d'un secteur national d'activité lié à la production, l'importation et la distribution d'isolants.



Isolant	Conductivité en W/m.°C	Densité en kg/m <sup>3</sup>	Capacité thermique en kJ/m <sup>3</sup> .°C	Resistance à la vapeur d'eau	Energie grise en kWh/m <sup>3</sup>
Fibre de bois HD	0,06	230 à 300	483 à 630	5	1400
Fibre de bois souple	0,04 à 0,05	40 à 100	80 à 330	1 à 5	100 à 800
Laine de chanvre	0,039	20 à 50	30 à 65	1 à 2	30
Laine de verre	0,039	13 à 100	14 à 104	1 à 3	225
Laine de ro- che	0,039	20 à 150	21 à 157	1 à 4	150
Ouate de cel- lulose	0,039	35 à 70	54 à 108	1 à 2	6
Vermiculite	0,06 à 0,08	75 à 130	90	3 à 4	230
Chenevotte	0,048	110	200 à 370	1 à 2	NC
Paille	0,070	80	106	1	NC
Fibre textile	0,039	18 à 75	32 à 96	1 à 2	18
Polystyrène extrudé	0,028	20 à 30	NC	quasi infin	850
Polystyrène expansé	0,035	15 à 30	NC	quasi infin	450
Liège	0,042	80 à 120	380	5 à 30	85
Mousse de polyuréthane	0,04	+/- 40	NC	NC	NC

Tableau 2 : Caractéristiques des principaux isolants utilisés dans le bâtiment (source : Ademe)

Au-delà de la qualité thermique de l'isolant, qui déterminera l'épaisseur nécessaire, le choix de l'isolant sera également conditionné par sa qualité environnementale, et en particulier par l'énergie nécessaire pour son élaboration, ou énergie grise (voir tableau ci-dessus).

Les isolants les plus fréquemment utilisés sont :

- pour l'isolation des murs : le polystyrène expansé, la laine de verre ;
- pour les toitures en terrasse : le polystyrène extrudé ; le polyuréthane en plaques ou en mousse expansée.

Ces isolants, aujourd'hui importés (sous forme de matière première ou de produits finis), ont dans l'ensemble une énergie grise élevée.

Il existe un potentiel important de développement pour les isolants d'origine locale à faible énergie grise, en particulier :

- le liège (plaques, granulats) ;
- le chanvre (fibre, béton) ;
- la laine de mouton.

Au même titre que l'isolation des parties opaques, l'isolation des parois vitrées participe à l'amélioration des performances thermiques du bâtiment.

## Isolation des murs et des toitures

Compte tenu des enseignements du programme de démonstration en cours de réalisation et soutenu par la Délégation de l'Union européenne, nous essayons, dans ce qui suit, d'évaluer le potentiel du marché de l'emploi que générera l'application généralisée de la RTCM.

*Ce programme de démonstration avait pour objectif l'application sur une échelle significative de la nouvelle réglementation thermique, afin d'apprécier les surcoûts générés et d'identifier les obstacles éventuels à la mise en œuvre des solutions d'efficacité énergétique correspondantes.*

9 projets ont été sélectionnés, dont 4 projets de logements sociaux présentés par les entités Al Omrane. 6 projets sont terminés ou en cours de réalisation :

- Al Omrane El Hajeb (logements sociaux) ;
- Laben Aïn Sebaâ (logements de moyen standing) ;
- Al Omrane Chrafate (siège administratif) ;
- Al Omrane Tamansourt (logements sociaux) ;
- Al Omrane Al Arouit (logements sociaux) ;
- SGTM Immobilier à Port Lixus (hôtel).

En ce qui concerne l'isolation des toitures : en général, la mise en œuvre de l'isolation de la toiture (par l'extérieur) est couplée avec l'étanchéité. Les isolants sont principalement importés. La solution locale, soit le liège, reste peu développée.

<i>Isolant</i>	<i>Epaisseur (mm)</i>	<i>Prix (Dhs /m²)</i>
Polystyrène extrudé	40 mm	50
Polyuréthane projeté	50 mm	100
Liège	80 mm	160

En ce qui concerne l'isolation des murs : les isolants sont principalement importés avec parfois quelques transformations locale (polystyrène expansé, perlite) ;

<i>Isolant</i>	<i>Epaisseur (mm)</i>	<i>Prix (Dhs/m2)</i>
Polystyrène expansé	50	30
Laine de verre	80	30
Mousse de polyuréthane	40	90
Perlite	Variable	100
Laine de roche vrac	Variable	

Les premières données des projets pilotes traduisent un surcoût moyen compris entre 7.000 et 20.000 Dhs par logement (soit entre 100 et 300 Dhs / m2).

On constate que ce montant est très variable suivant les projets : il dépend notamment du type d'isolant utilisé, de la zone climatique ou encore du maître d'ouvrage (public ou privé).

Rapporté au prix de vente des logements sociaux (250.000 Dhs), ce surcoût représente 3 à 8 % de la valeur du logement.

## Evaluation du marché

L'évaluation des besoins en matériaux isolants pour un rythme annuel de construction de 200.000 logements (objectif du marché de construction de logements pour résorber le déficit et répondre aux nouveaux besoins dus à la croissance démographique) se présente comme suit :

La surface moyenne de murs et de toitures à isoler par logement (de type collectif) est estimée à 60 m<sup>2</sup>, si on se base sur une surface moyenne habitable de 70 m<sup>2</sup>, deux faces de murs extérieurs par logement et 20 % de la toiture collective affectée à chaque logement (ce qui correspond à un immeuble de 5 étages). On considérera une épaisseur moyenne d'isolant de 50 mm.

Par extrapolation au plan national, la surface totale concernée par l'isolation représente donc 12.000.000 m<sup>2</sup>, avec un volume correspondant d'isolants de 600.000 m<sup>3</sup>.

*NB : Si ces matériaux sont importés en conteneurs, cela représente une rotation annuelle de 10.000 conteneurs standards de 40 pieds par an...*

Pour un prix moyen de commercialisation des isolants de 60 Dhs /m<sup>2</sup>, le chiffre d'affaires annuel engendré par l'activité de commerce d'isolants peut être estimé à 720.000 millions de dirhams avec la création de quelque 1.200 emplois (10% du chiffre d'affaires et une charge moyenne en main d'œuvre de 60.000 Dhs par poste).

Pour un prix de pose évalué à 40 Dhs/m<sup>2</sup>, le chiffre d'affaires annuel supplémentaire dévolu aux professionnels marocains pour la mise en œuvre des isolants sera de 480 millions de dirhams avec la création de quelque 2.400 emplois (30% du chiffre d'affaires et une charge moyenne en main d'œuvre de 60.000 Dhs par poste).

**Soit un total de 3.600 emplois direct**

## Double vitrage

Le taux d'ouvertures vitrées d'un logement est généralement de 10 % à 15 % de la surface extérieure des murs. Une valeur moyenne de surface vitrée de 7 m<sup>2</sup> par logement peut être considérée.

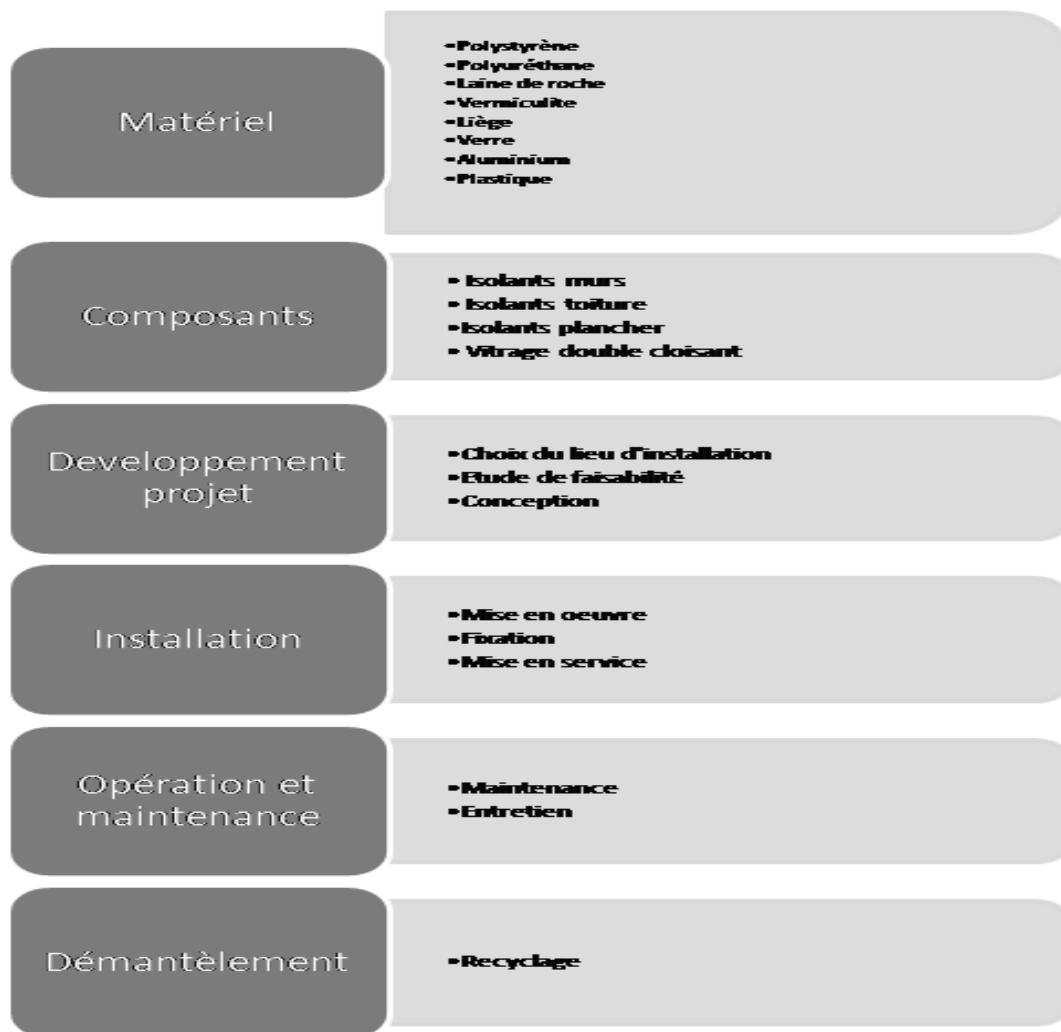
Dans ces conditions, la surface annuelle de vitrages isolants mises en œuvre sur les 200.000 logements neufs construits chaque année sera de 1.400.000 m<sup>2</sup>.

Le surcoût d'une menuiserie isolante à double vitrage est très variable par rapport à une menuiserie classique en fonction de la qualité du double vitrage (traitement du verre) d'une part, et du type de menuiserie choisie. Une valeur moyenne de 1.200 Dhs / m<sup>2</sup> peut être proposée.

Dans ces conditions, le marché annuel de la menuiserie isolante destiné à satisfaire aux exigences de la nouvelle réglementation thermique est estimé à 1,58 milliards de Dirhams (soit quelque 2.633 emplois - 10% du chiffre d'affaires et une charge moyenne en main d'œuvre de 60.000 Dhs par poste).

### 3.4.2 Chaîne de valeur

La chaîne de valeur d'un projet d'isolation thermique, double vitrage compris, peut être schématisée comme représenté sur la figure ci-après :



Actuellement, les fenêtres en double vitrage sont assemblées au Maroc, mais les cadres et le vitrage sont importés. La matière première pour l'isolation thermique en polyester expansé et extrudé, ainsi que le polyuréthane, est importée.

Le polyester et la laine de verre sont appliqués par des entreprises de bâtiment. Par contre, le polyuréthane (PUR) projeté est appliqué par trois entreprises.

En effet, plusieurs entreprises étrangères, surtout espagnoles, arrivent en force avec de nouvelles techniques de construction éprouvées et avantageuses économiquement. C'est le cas de la mousse de polyuréthane projetée en terrasse, qui offre étanchéité et isolation en une seule opération et à moindre coût. Après l'isolation thermique des façades, la mousse de polyuréthane projetée a fait ses premiers pas dans l'étanchéité et l'isolation des terrasses résidentielles du complexe Al Fajr de Tanger.

Au Maroc, le PUR est déjà largement adopté par le secteur industriel (agroalimentaire, textile, aviculture, bâtiment industriels, etc.). Cette technique, qui leur permet à la fois d'isoler et d'étanchéifier les toitures, offre un excellent rapport qualité prix et devrait se généraliser dans le domaine du bâtiment résidentiel et touristique. Ses performances et ses nombreux avantages lui confèrent une place importante dans la catégorie des matériaux d'étanchéité et d'isolation.

Le polystyrène expansé et extrudé est, quant à lui, plus simple à appliquer et coûte moins cher que le PUR.  
Ci-après, un exemple du coût d'isolation extérieure par projection de mousse PUR de 35 mm d'épaisseur :

RFM010	m <sup>2</sup>	Système d'isolation par l'extérieur (ITE) des murs mitoyens par projection de mousse de polyuréthane.			184,30Dhs
Réhabilitation énergétique d'un mur mitoyen, par isolation par l'extérieur avec une mousse rigide en polyuréthane, de 35 mm d'épaisseur minimale, 35 kg/m <sup>3</sup> de densité minimale, appliquée par projection mécanique et protégée avec élastomère en polyuréthane projeté "in situ", densité 1000 kg/m <sup>3</sup> , de 1,5 à 3 mm d'épaisseur moyenne, couleur à choisir.					

Code interne	Désignation	Quantité	Unité	Prix unitaire	Prix total
mt16pop010n	Mousse rigide de polyuréthane projeté "in situ", densité minimum 35 kg/m <sup>3</sup> , épaisseur moyenne minimum 35 mm.	1,050	m <sup>2</sup>	52,92	55,57
mt16pop100a	Élastomère en polyuréthane projeté "in situ", densité 1000 kg/m <sup>3</sup> , de 1,5 à 3 mm d'épaisseur moyenne, couleur à choisir, à appliquer depuis l'extérieur dans des murs de façades et les murs mitoyens.	1,050	m <sup>2</sup>	58,91	61,86
mq08mpa030	Machinerie pour projection de produits isolants.	0,282	h	128,15	36,14
mo030	Compagnon professionnel III/CP2 applicateur de produits imperméabilisants.	0,270	h	42,85	11,57
mo065	Ouvrier professionnel II/OP applicateur de produits imperméabilisants.	0,270	h	38,06	10,28
	Moyens auxiliaires	2,000	%	175,42	3,51
	Coûts indirects	3,000	%	178,93	5,37
Coût d'entretien décennal : 25,80 Dhs les 10 premières années.				Montant total HT :	184,30

Source : <http://www.maroc.prix-construction.info>



Figure 33 : isolation extérieure par PUR projeté (<http://www.maroc.prix-construction.info>)

**Tableau 3 : Entreprises d'isolation thermique dans le bâtiment**

<b>Société</b>	<b>Site Web</b>	<b>Coordonnées</b>	<b>Produits / Activités</b>
<b>BATISTREL</b>	www.batistrel.com	Adresse Parc d'activités Oukacha 1 - H12 - bd Moulay Slimane - Aïn Sebâa Casablanca -Tel 0522 673 820 - Fax 0522 673 821- Email batistrel@batistrel.ma	Distributeur et installateur de matériaux d'isolation thermique, acoustique et d'étanchéité
<b>BOUSANIKT</b>	-	293, bd Yacoub El Mansour - (Beauséjour) 20200 Casablanca- Tel 0522 363 611 - 0522 951 434 -Fax 0522 941 489 -Email bousanikt@menara.ma	Fourniture de matériaux : isolation thermique et acoustique
<b>SAFA ETANCHEITE</b>	www.safaetancheite .com	Quartier Lissasfa, route d'El Jadida - Z .I . Kadira, lot 13 - Tel 0522 652 531- Fax 0522 652 532 - Email Ssaftaetancheite@hotmail.com	Distributeur et installateur de matériaux d'isolation thermique, acoustique et d'étanchéité
<b>COTE ETANCHEITE</b>	www.coteetancheite .ifrance.com	162, Avenue Sédrati, Hay Nahda 3 - Rabat 10007 - Tel 0537 655 959 - Fax 0537 655 959 - Email cotetan@yahoo.fr	Distributeur et installateur de matériaux d'isolation thermique, acoustique et d'étanchéité
<b>GAMA ETANCHE</b>	www.gama-etanche .com	N°5 Najd 5 El Jadida - Tel 0523 370 012- Fax 0523 370 012 - Email a .elbahri@gama-etanche.com	Distributeur et installateur de matériaux d'isolation thermique, acoustique et d'étanchéité
<b>GRACI</b>	-	40, rue Imam Chatibi - angle St Fernand 20350 Casablanca - Tel 0522 612 043 0522 612 176 - Fax 0522 612 180 - Email le-graci@hotmail.fr	Distributeur et installateur de matériaux d'isolation thermique, acoustique et d'étanchéité
<b>INTERFER</b>	-	29, Rue Soldat Taoufik Abdelkader - 20300 Casablanca - Tel 0522 621 244 - Fax 0522 621 241 - Email interfer@menara.ma	Fourniture de matériaux : isolation thermique et acoustique
<b>ISOBAT</b>	-	Route d' Azemmour km 2,300 - 20.200 Casablanca - Tel 0522 895 911 - Fax 0522 897 358	Fourniture de matériaux : isolation thermique et acoustique
<b>ISO-STAL</b>	-	2, Rue Algesiras 90000 Tanger - Tel 0539 946 248 - Fax 0539 946 248 - Email said1950@menara.ma	Distributeur et installateur de matériaux d'isolation thermique, acoustique et d'étanchéité
<b>LES MATERIAUX NOUVEAUX</b>	www .lesmatériauxnouveaux .com	38, Rue Soufiane Attouri, Maarif - 20100 Casablanca - Tel 0522 253 547 - 0522 256 519 - Fax 0522 981 984 - 0522 652 309 - Email brahim.kadmiri@ - lesmatériauxnouveaux.com	Distributeur et installateur de matériaux d'isolation thermique, acoustique et d'étanchéité
<b>MANORBOIS</b>	www.menorbois.com	27, Avenue Pasteur - 20300 Casablanca - Tel 0522 401 300+ - 0522 409 750 - Fax 0522 404 100 - 0522 245 999 - Email manorbois@manorbois.com	Fourniture de matériaux : isolation thermique et acoustique
<b>MULTICOLLES - MULTIPROBAT</b>	www.multicolles.com/	Polygone 2020 - route des Zenata - Q .I . Est lot 126 et 128 - Aïn Sebâa 20250 Casablanca - Tel 0522 355 400+ - Fax 0522 352 622 - Email multicolles@multicolles.com	Distributeur et installateur de matériaux d'isolation thermique, acoustique et d'étanchéité
<b>OMAR BOIS</b>	-	1, Rue Rahma, angle av . Hassan 2 - 10050 Rabat - Tel 0537 691 293 - 0537 690 757 - Fax 0537 690 757 - Email omarbois@hotmail.com	Fourniture de matériaux : isolation thermique et acoustique
<b>PANAF</b>	www.panaf-maroc .com	Rue Mouloud B. Bihi Ali (Aïn Sebâa) - ex M - ZI0250 Casablanca - Tel 0522 358 829 - Fax 0522 356 867 - Email panaf@menara.ma	Fourniture de matériaux : isolation thermique et acoustique



<b>SEPROSI</b>	www.seprosi.com	18 Bis, allée des Mandariniers - 20250 Casablanca - Tel 0522 664 628 - 0522 664 629 - Fax 0522 664 633 - Email info@seprosi.com	Distributeur et installateur de matériaux d'isolation thermique, acoustique et d'étanchéité
<b>SILIMA</b>	-	km 13,800-R.p.1, av. Hassan II - q.i. 12000 Témara - Tel 0537 741 159 -Fax 0537 642 003 - Email silima@wanadoo.net.ma	Fabrication et fourniture de matériaux : isolation thermique et acoustique
<b>SONEFI</b>	www.sonefi.ma	2, Bd de la Gotha (Sidi Moumen) - lot Jawhara 20400 Casablanca - Tel 0522 661 389 - 0522 663 256 - Fax 0522 662 412 - Email sonefi@iam.net.ma	Fourniture de matériaux : isolation thermique et acoustique
<b>SOREXI</b>	www.sorexi.ma	105, rue Amir Abdelkader, Aïn Borja - 20300 Casablanca - Tel 0522 618 230 - 0522 617 192 - Fax 0522 621 137 - Email sorexi@menara.ma	Distributeur et installateur de matériaux d'isolation thermique, acoustique et d'étanchéité
<b>ENTREPRISE CHÉRIFIENNE D'ISOLATION</b>	www.echisol.com	77, Rue Pierre Parent 20110 Casablanca - Tel. : +212 5 22 30 21 07 - Fax : +212 5 22 30 11 53 - E-mail : info@echisol.com	Distributeur et installateur de matériaux d'isolation thermique, acoustique et d'étanchéité
<b>FEDMONTAGE</b>	-	BD Jamila N6 Al Alia 28 830 Mohammedia - Tel; : 0546 198 165 - Fax : 0523 320 250	Distributeur et installateur de matériaux d'isolation thermique, acoustique et d'étanchéité
<b>MABEBLOC-MAROC</b>	www.mabebloc.com	Tel : 05 22 96 42 88 - contact@mabebloc-maroc.com	Fabrication et fourniture de matériaux : isolation thermique
<b>EMRIG</b> Entreprise maghrébine de réfractaire et d'isolation générale	www.emrig-maroc.com	8, allée Figuiers Aïn Sebaâ Casablanca - Tél. : 0522660705 - Fax : 0522359620	Distributeur et installateur de matériaux d'isolation thermique, acoustique et d'étanchéité
<b>CONSTRUCTION ISOLATION MAROC (ISOA)</b>	www.isoa.info	45, bd Ghandi, résid. Yasmine n°12 - 20370 Casablanca - Tél : +212 5 22 94 31 30 - Fax : +212 5 22 39 25 87	Distributeur et installateur de matériaux d'isolation thermique, acoustique et d'étanchéité
<b>ISOLATION THERMIQUE FRIGORIFIQUE</b>	www.interisol.com	30, rue El Khandak - ex Bleuets - 20400 Casablanca - Tél : +212 5 22 70 05 80 - Fax : +212 5 22 70 05 76	Distributeur et installateur de matériaux d'isolation thermique, acoustique et d'étanchéité
<b>DELTA ISOLATION THERMIQUE</b>	-	bd Mohamed Jamal Addorra, résid. Alhamd bur. BR 2B, n°6 3 <sup>ét</sup> . Aïn Sebaâ - 20250 Casablanca - Tél : +212 5 22 66 45 25 - Fax : +212 5 22 66 45 27	Installateur de matériaux d'isolation
<b>FROID ET ISOLATION</b> Froidisol S.A.R.L.	-	Hay Aarsalane, rue 1 n°71 - 20320 Casablanca - Tél : +212 5 22 62 04 42 - Fax : +212 5 22 61 84 22	Distributeur et installateur de matériaux d'isolation thermique, acoustique et d'étanchéité
<b>ZÉNATA ISOLATION THERMIQUE</b>	-	128, allée des Eucalyptus (Ain Sebâa) - 28830 Casablanca - Tél : +212 5 23 32 42 74 - Fax : +212 5 23 31 38 82	Distributeur et installateur de matériaux d'isolation thermique, acoustique et d'étanchéité
<b>BATII 33</b>	-	Rue de Liban Résidence Lina N°81 Tanger	Distributeur et installateur de matériaux d'isolation thermique
<b>ORTEN</b>	-	16 rue Ibnou Rochd Oujda Tél : 05 36 68 40 11	Distributeur et installateur de matériaux d'isolation thermique
<b>PERLITE INC</b>	-	4, lotissement la Colline (Sidi Maarouf), Entrée A - 20190 Casablanca - Tél : 05 22 58 43 55 - Fax : 05 22 58 43 56	Fabrication, fourniture et pose de matériaux d'isolation thermique (perlite expansé)
<b>BETON CHANVRE DU MAROC</b>	-	26-28 Bd Abdellatif Ben Kaddour apt 10 – Casablanca	Production du béton chanvre
<b>SGTM</b>	www.sgtm-maroc.com	2 Boulevard Mohamed Zerkouni Casablanca - Tél : 0522 888 000 - 0522 261 140 - Fax : 0522 320 277 - 0522 320 569	Installation des matériaux d'isolation thermique

<b>BATIGLOBE</b>	www.batiglobe.com	Route d'Azemmour Km.9, Dar Bouazza - Casablanca Tél : 05 22 29 04 32 / 05 22 29 06 59 Fax : +(212) 05 22 29 04 52 Email : info@batiglobe.com	Fabrication, fourniture et pose des fenêtres performantes
<b>EUROPVC</b>	www.europvc.net	Zone industrielle, Tassila, B.P 8100 Agadir Tél : 05 28 33 77 69 Fax : 05 28 33 77 66 Email : europvc@europvc.net1	Fabrication, fourniture et pose des fenêtres performantes
<b>CAMIL SYSTEM</b>	www.camilsystem.com	Zone industrielle Bir Rami Lot 39A - Kénitra Tel. : 0537 36 39 57 Fax : 0537 32 00 77	Fabrication, fourniture et pose des fenêtres performantes
<b>BATI ALU</b>	-	Zone ind. Aïn Atiq, lot 27/28 – 12.000 - Aïn Atiq Tél : 0537 749 106 - 0537 749 107 Fax : 0537 749 103	Fabrication, fourniture et pose des fenêtres performantes
<b>PROFALUM</b>	-	15, bd Ibn Adada, Hay Rakbout - Quartier : Sidi Moumen - Casablanca Tél : 0522 724 928 / 32 - 0668 768 567 Fax : 0522 724 906	Fabrication, fourniture et pose des fenêtres performantes

### 3.4.3 Marché de l'emploi

Le marché de l'emploi comprenant l'isolation thermique et le double vitrage est estimé à 200-500 emplois (2014). L'application de la RTCM permettrait la création de 7.000 emplois.

## 3.5 Chauffage, ventilation et climatisation (CVC)

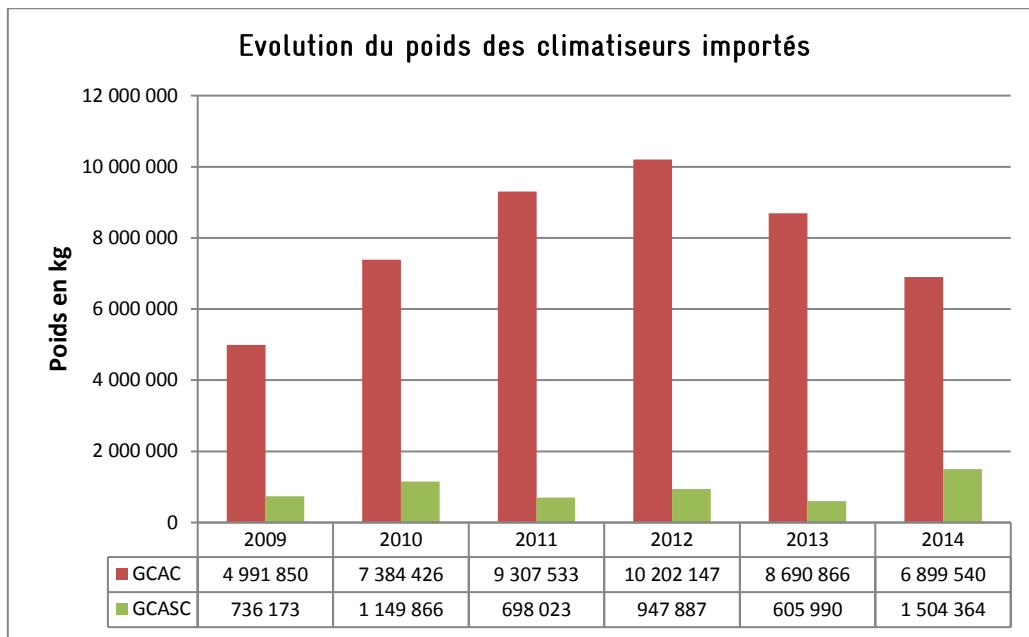
### 3.5.1 État des lieux

Au Maroc, le marché CVC en lui-même est de plus en plus important, avec une augmentation de la demande due à l'augmentation de la population, au changement de style de vie et d'habitat, mais aussi au changement climatique qui affecte le pays. Le développement se fait aussi sous d'autres axes. L'innovation joue un rôle très important, avec d'abord l'introduction de l'innovation en design. Il y a aussi l'innovation technologique avec des climatiseurs intégrant des filtres purificateurs d'air pour répondre à des besoins spécifiques, surtout pour les personnes souffrant d'allergies ou d'asthme et puis l'innovation concernant la puissance de refroidissement. La prochaine étape sera l'introduction sur le marché de produits dotés de la technologie Inverter, permettant d'économiser jusqu'à 50% d'énergie.

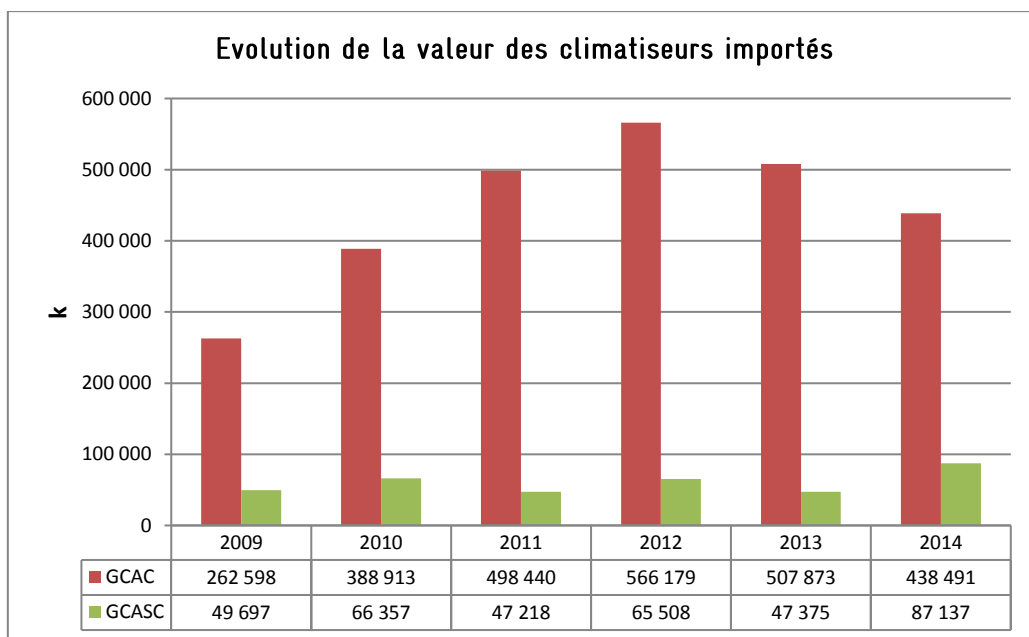
### Climatisation individuelle

Les valeurs et les quantités annuelles des importations sont représentées aux figures ci-après. Le marché des principaux équipements individuels de climatisation est en développement constant.





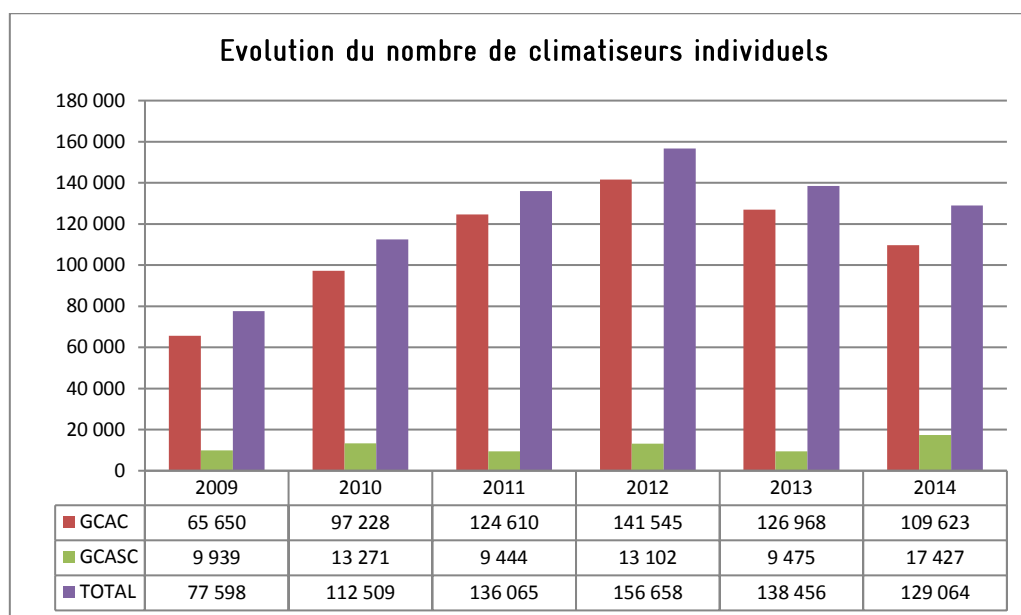
**Figure 34 : Evolution du poids des climatiseurs individuels importés**



**Figure 35 : Evolution de la valeur des climatiseurs individuels importés**

GCAC : Groupe de conditionnement d'air avec compresseur-  
 GCASC : Autre Groupe de conditionnement d'air sans compresseur

La quantité des unités de climatisation a été estimée sur la base d'un prix unitaire (CAF) de 4.000 Dhs pour les GCAC et de 5.000 Dhs pour les GCASC. Ainsi, le nombre de climatiseurs importé entre 2010 et 2014 (sur une période de 5 ans), peut être estimé à 673.000 unités, soit une moyenne de 125.000 unités/an.

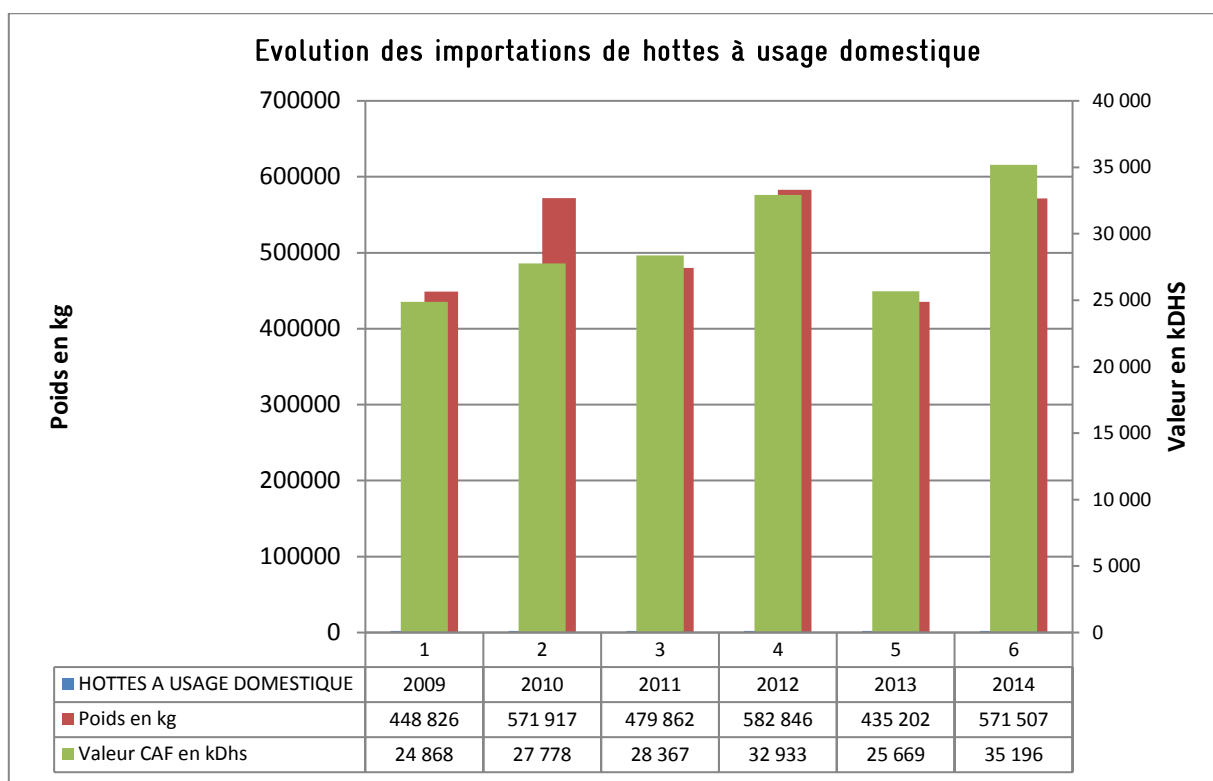


**Figure 36 : Evolution du nombre de climatiseurs importés**

À la fin de l'année 2014, les importations de climatiseurs sont tombées à 129.000 unités contre plus de 156.000 en 2012. Ce reflux, comme l'explique l'un des experts du secteur, tient à une mauvaise gestion du stock qui a « faussé les données du marché ». Largement tributaire de l'évolution des secteurs comme le tourisme et l'immobilier, le marché de la climatisation est contraint de subir les aléas et le revirement des tendances de ces deux activités clés de l'économie nationale.

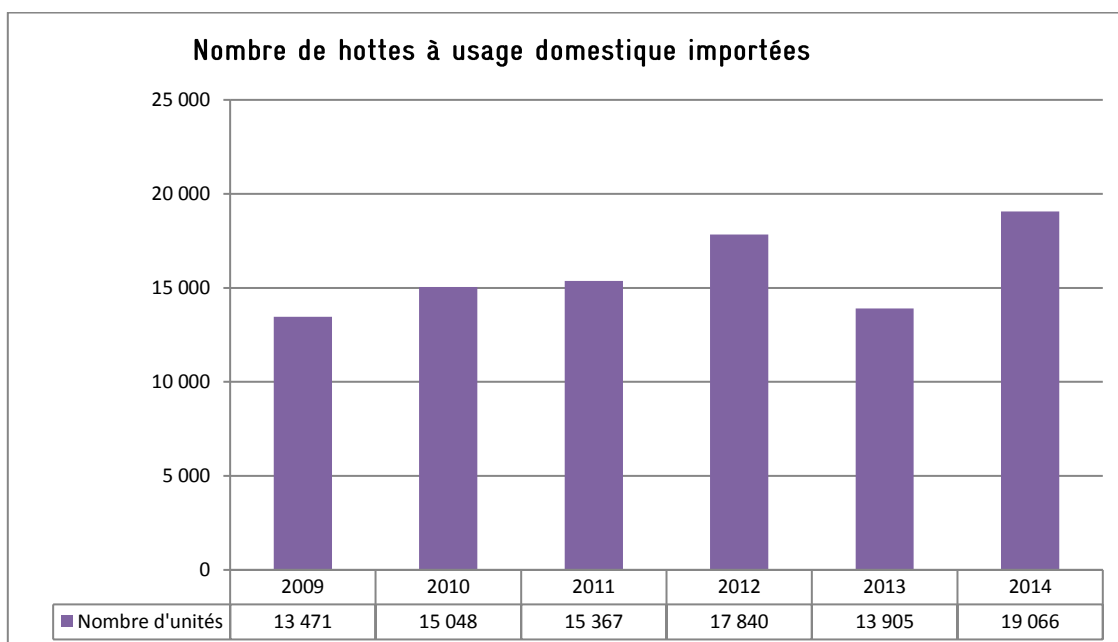
## Ventilation

Le marché des équipements de ventilation individuelle à usage domestique est en légère augmentation, comme il peut être constaté sur la situation des valeurs d'importations entre 2009 et 2014, passant de près de 24,8 millions de DHS à 35,2 millions de Dhs.



**Figure 37 : Importation de hottes à usage domestique**

En tablant sur des prix unitaire (CAF) de 1.850 Dhs/unité, l'évolution des nombres d'unités de hottes à usage domestique peut être schématisée comme suit :



**Figure 38 Evolution du nombre de hottes à usage domestique**

## Installations centralisées de CVC

La valeur des importations est quasiment stable depuis 2009 et se situe à une moyenne de 216.000 kDhs/an.

Valeur en Dhs	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Groupes pour le conditionnement air sans dispositif de réfrigération (GCASDR)	36.439 554	36.903 843	32.968 047	31.223 606	28.350 235	56.828 428
Groupes pour le conditionnement air avec dispositif de réfrigération (GCASDR)	154.169 596	172.663 057	191.861 835	198.528 861	119.385 818	110.842 308
Ventilo-convecteurs sans dispositif de réfrigération (VSDR)	14.118 002	14.411 900	17.858 289	10.729 393	16.178 639	22.754 200
Ventilo-convecteurs sans compresseur (VSC)	13.125 525	4.972 205	5.240 858	4.913 186	3.698 890	1.280 552
Total	217.854 686	228.953 015	247.931 040	245.397 058	167.615 595	191.707 502

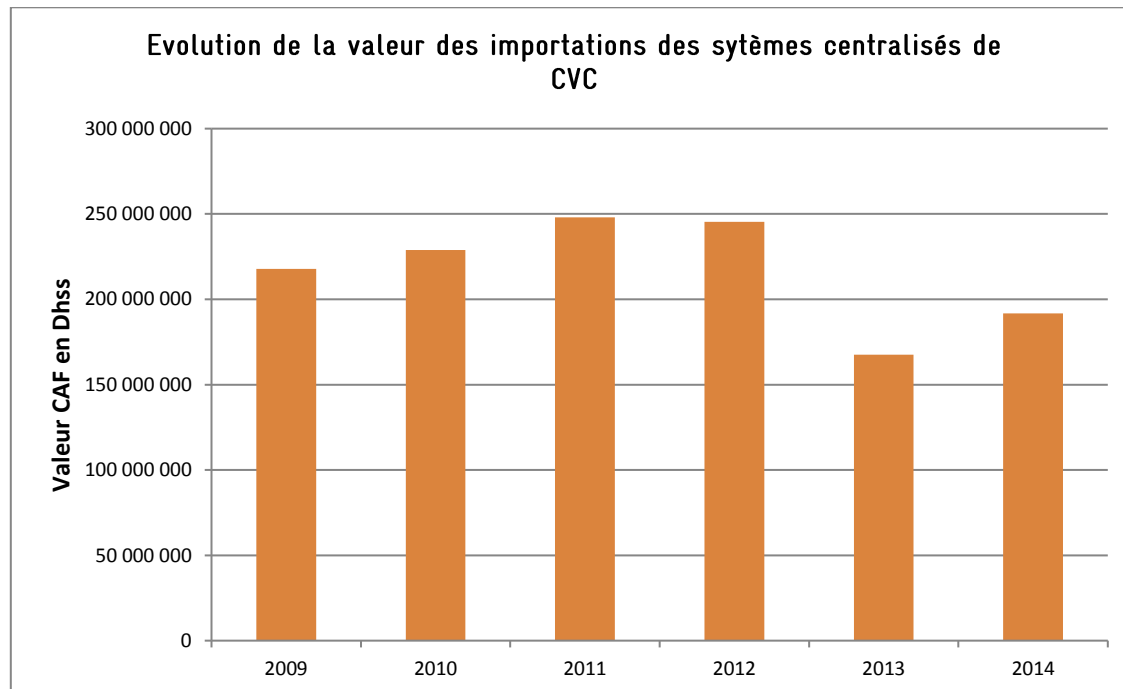


Figure 39 : Evolution des valeurs d'importations (système centralisé de CVC)

## Installations de chauffage

Les équipements de chauffage ont connu une augmentation constante entre 2009 et 2014. La valeur des importations a évolué de 37.5 millions de DHS en 2009 à 57.1 millions de DHS en 2014. La valeur des appareils électriques pour le chauffage des locaux représente 49.5% de l'ensemble, suivie par les chaudières pour chauffage central en acier (22.6%).

Valeur CAF en DHS	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Appareils électriques pour chauffage locaux	13 064 556	11 834 464	44 683 192	34 845 199	30 350 396	27 961 231
Chaudières pour chauffage central en fonte	8 471 094	7 584 363	6 668 609	7 424 534	6 930 780	8 613 004
Chaudières pour chauffage central, sauf en fonte	10 713 114	10 914 101	13 411 400	11 375 850	10 610 237	17 255 014
Radiateurs à accumulation	5 285 119	4 429 715	3 385 925	24 003 966	5 556 406	3 314 423
Total	37 533 883	34 762 643	68 149 126	77 649 549	53 447 819	57 143 672

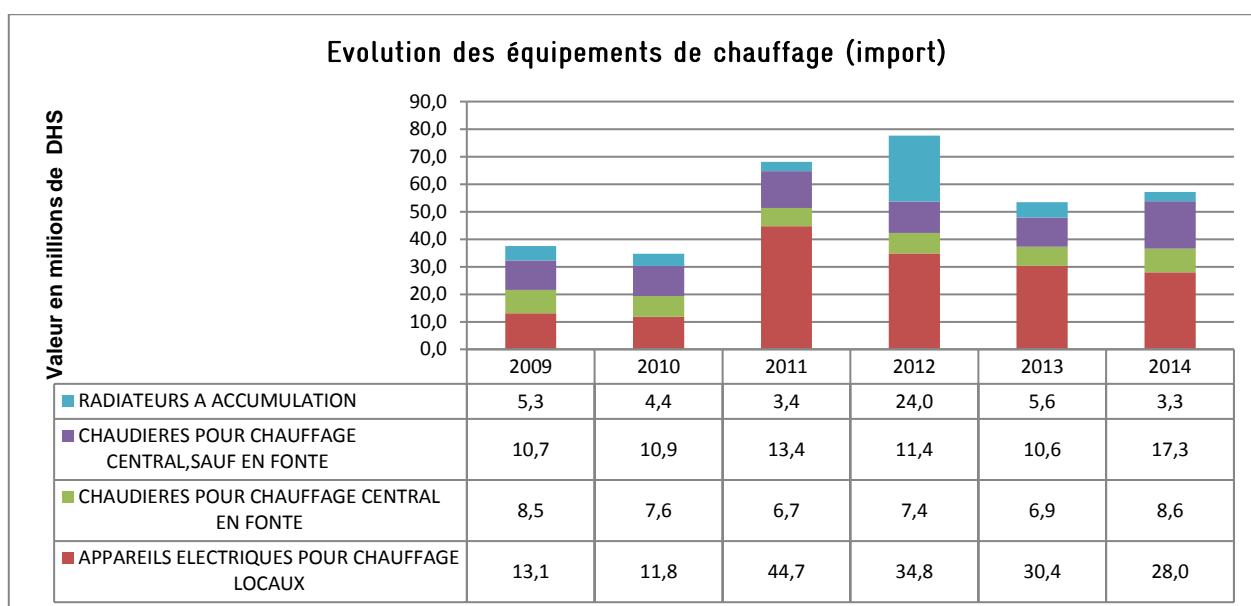


Figure 40 : Evolution de la valeur des importations des équipements de chauffage

### 3.5.2 Technologie

L'une des technologies de chauffage/climatisation économique, **la technologie Inverter**, est actuellement la plus utilisée parmi les technologies de climatisation. Son principe est simple : étant donné que les climatiseurs exigent le maximum d'énergie au démarrage, la technique utilisée opte pour accélérer cette phase, et donc atteindre la température désirée à une vitesse supérieure à la normale. Cela a donné naissance à la technologie Inverter et à la climatisation écologique.

La différence entre un climatiseur ordinaire et un autre doté de la technologie Inverter est que ce dernier atteint la température désirée en quelques secondes seulement, et ceci afin de consommer moins d'énergie. Comme la technologie est rajoutée à l'extérieur du climatiseur, ce dernier fait moins de bruit. Evidemment, via ce système, le principal avantage réside dans les économies d'énergie, qui entraînent automatiquement une baisse du prix de la facture allant de 25% à 30%.

Avec la technologie Inverter, d'origine japonaise, le compresseur est à vitesse variable (VEV) : il compense automatiquement les variations de température et régule en conséquence son allure. La température sélectionnée étant atteinte plus rapidement, la dépense énergétique est mieux maîtrisée et le confort total. Un climatiseur Inverter consomme en moyenne 50% de moins qu'un climatiseur classique.

Au Japon, la clim Inverter représente plus de 80 % du parc résidentiel. Au Maroc, le procédé est de plus en plus préconisé, mais les statistiques sont indisponibles à l'heure actuelle.

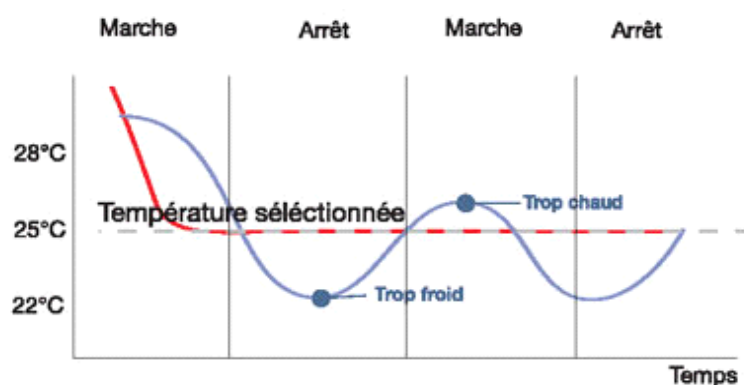


Figure 41 : Performances comparées du tout ou rien (bleu) et de l'Inverter (rouge). © Mitsubishi Electric

### 3.5.3 Chaîne de valeur

Les professions essentielles dans le secteur de la CVC sont :

<i>Conception planification, Elaboration et conseils</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Dirigeants et fonctions des sociétés de construction</li> <li>– Architectes et ingénieurs en ingénierie civile/structurale/ environnementale</li> <li>– Techniciens d'architecture / dessinateurs techniques</li> <li>– Ingénieurs/concepteurs en HVAC, électricité, mécanique, génie sanitaire, rénovation &amp; construction</li> <li>– Superviseurs Analystes, consultants et conseillers spécialistes des économies d'énergie</li> </ul>
<i>Construction, installation et maintenance</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Contremaîtres, ingénieurs et architectes de chantier</li> <li>– Chauffage et refroidissement économiques</li> <li>– Plombiers et chauffagistes</li> <li>– Installateurs HVAC</li> </ul>
<i>Vérification</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vérificateurs spécialistes des questions énergétiques</li> <li>– Inspecteurs, certifieurs et contrôleurs de la qualité</li> </ul>
<i>Fabrication &amp; distribution</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fabricants et distributeurs de matériaux et produits pour la CVC</li> <li>– Techniciens spécialistes des TI et des systèmes</li> </ul>
<i>Clients de la CVC</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Promoteurs gestionnaires de l'énergie,</li> <li>– Gestionnaires d'installations et de bâtiments</li> <li>– Fonctionnaires spécialistes des achats et de la gestion des bâtiments</li> <li>– Propriétaires et locataires de logements</li> </ul>

Tableau 4 : Professions essentielles dans la filière CVC

### 3.5.4 Marché et emploi

Le marché du CVC a été évalué selon les hypothèses suivantes :

- Le marché du CVC a été évalué en considérant un rapport de 1,7 représentant le rapport entre la valeur du marché (vente et installation) et la valeur importée. Ceci concerne la climatisation individuelle, les équipements CVC centralisés, les hottes et les équipements de chauffage.
- Un emploi est créé (vente et installation) pour chaque 500.000 à 750.000 Dhs de chiffre d'affaires (ratio extrapolé et ajusté au Maroc selon l'étude de l'ADEME sur l'emploi des énergies renouvelables en France en 2015).

Lampes fluocompactes et LED	Marché en millions d'euros	Emplois
Ventilation et régulation de chauffage	490	4550
Création d'emplois	9.3 emplois créés pour chaque million d'euros	

Source : ADEME

Le marché du CVC est estimé à 1.378 millions de Dhs en 2014, alors que le nombre d'emplois créés (vente et installation) est estimé à 2.013.

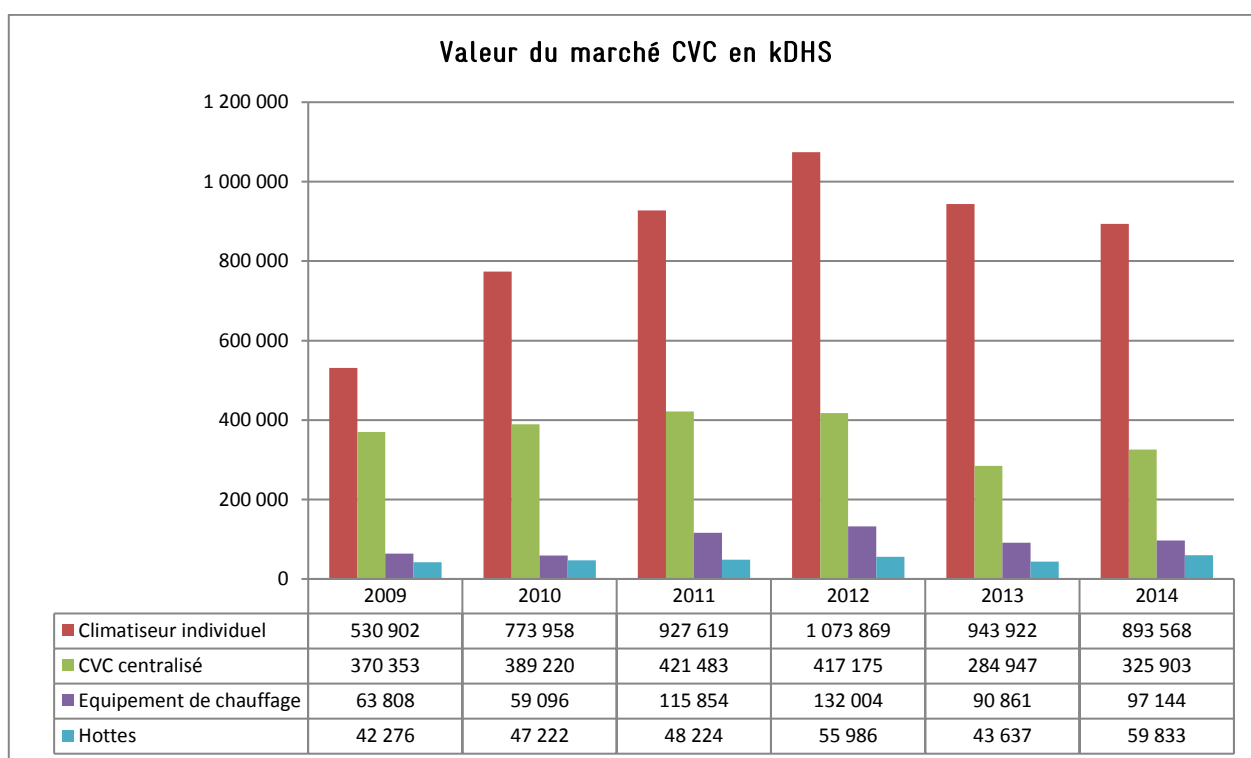
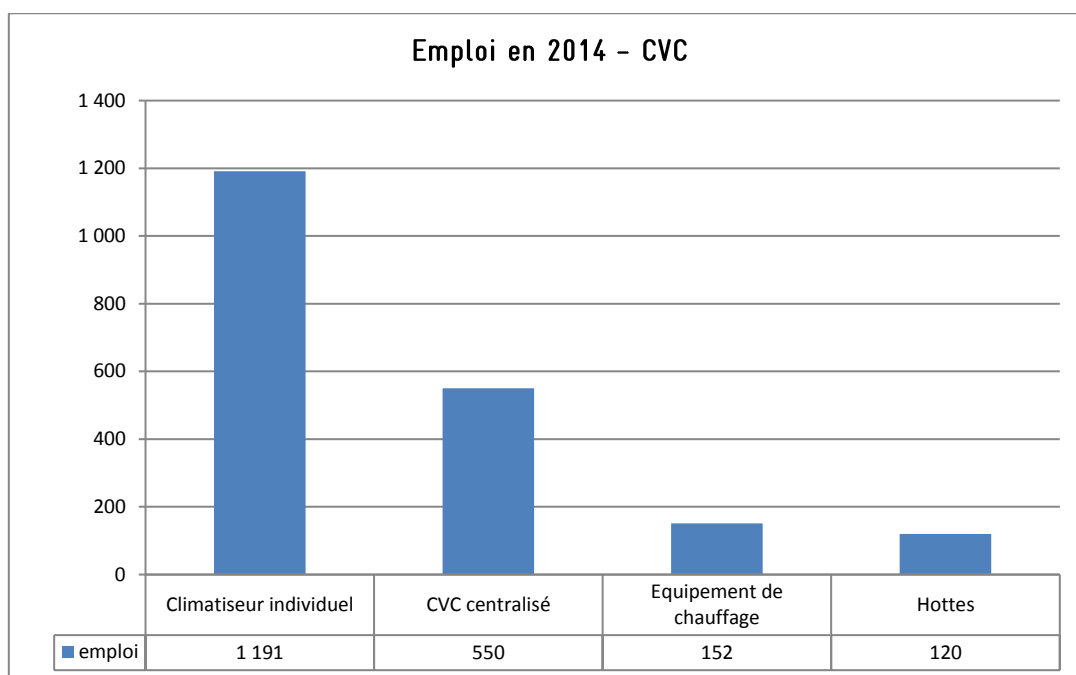


Figure 42 : Evolution du marché CVC



**Figure 43 : Création d'emploi CVC**

### **3.6 Bureaux d'études EE et ER**

Les bureaux d'études actifs dans le domaine de l'EE et ER sont aujourd'hui au nombre d'une quarantaine, dont 60% ont été créés à partir de 2011, ce qui dénote d'une montée en puissance de l'activité (voir liste en annexe). Ces bureaux d'études sont dans la majorité de taille moyenne (4 à 6 emplois/BET). On peut considérer que les emplois actuels permanents créés dans le domaine de l'énergie (EE et ER) sont au nombre moyen de 160.



## 4. Maillons des chaînes ayant un impact significatif sur l'emploi

Dans le cadre de la transition énergétique que connaît le Maroc dans le domaine de l'habitat, il est nécessaire, en termes de formation, d'une part, de préparer les futurs professionnels à même d'innover, de mettre en œuvre et de déployer les nouvelles techniques et technologies de l'EE et ER, et de sensibiliser d'autre part, l'ensemble des professionnels du secteur et, au-delà, l'ensemble des citoyens, quant aux enjeux, réponses possibles et comportements appropriés.

La priorité consiste à anticiper les transitions professionnelles liées aux mutations économiques et éco-énergétiques : une mobilisation conjointe des partenaires sociaux et des acteurs territoriaux est nécessaire pour identifier ces transitions, ainsi que les emplois, compétences et métiers de demain dans tous les secteurs liés à l'énergie des bâtiments.

Il s'agit de former les futurs acteurs du secteur du bâtiment, en développant de nouvelles formations (avec la création de nouvelles formations à tous les niveaux pour accompagner la création de nouvelles filières industrielles d'EE et ER) ou en adaptant les formations existantes.

Les applications solaires les plus prometteuses sur le marché marocain restent les applications rurales telles que le pompage solaire et l'électrification des bouts de réseau, et les installations de chauffe-eau solaires.

Le programme national de pompage solaire, fruit d'un partenariat entre le Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement, le Ministère de l'Agriculture, l'Agence nationale pour le Développement des Energies renouvelables et de l'Efficacité énergétique (ADEREE) et le Crédit agricole du Maroc, est en cours de concrétisation. Doté d'une enveloppe de 400 MDHS, le projet ambitionne l'installation d'un parc de 3.000 systèmes photovoltaïques de pompage, dont la puissance totale installée serait de 15 MWc. L'investissement représente 800 MDHS (dont 50% d'aide via le programme).

Pour le projet solaire thermique, le programme Shemsi, dédié au développement des chauffe-eau solaires, a pour objectif le développement de 1,7 millions de m<sup>2</sup> de surface installée à l'horizon 2020, contre 350.000 m<sup>2</sup> disponible aujourd'hui. L'investissement représente 500 MDHS.

Selon Bricoma (un distributeur de la place), sur le terrain, ce sont les ballons de 200 litres à 1 capteur et 300 litres à 2 capteurs qui se vendent le mieux. « En général, ce sont les propriétaires de villas qui s'équipent le plus ».

Concernant l'éclairage, les entreprises, malgré les avancées qu'il y a eu, n'accordent pas encore une grande importance à l'éclairage. Il reste le parent pauvre en termes de budget. Par ailleurs, le secteur pâtit de l'amateurisme qui caractérise certaines entreprises. Le secteur ne dispose pas d'une association professionnelle capable d'encadrer les opérateurs, de défendre leur intérêt et de présenter leurs doléances. D'ailleurs, l'absence de ce type de structure prive les opérateurs de profils qualifiés. Face à l'inexistence de formations spécialisées dans le domaine de l'éclairage, le secteur souffre d'une carence en compétences allant des technico-commerciaux aux ingénieurs en luminaires en passant par les techniciens spécialisés.

Pour les nouveaux marchés prometteurs, on peut citer :

- climatiseurs à haut rendement (vitesse variable) et pompes à chaleur réversibles ;
- ventilations économes (à double flux) ;
- lampes à basse consommation et LED ;
- énergie PV connectée au réseau BT ;
- double vitrage et isolation thermique de l'enveloppe.

Le marché des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique peut être envisagé de la manière suivante :

Une étude réalisée pour le compte du Plan bleu en 2011 a évalué le potentiel de création d'emploi dans le bâtiment avec EE, au Maroc (sans la filière PV) à 251.250 nouveaux emplois à l'échéance 2030 par rapport au scénario sans EE.

**Tableau 5 : Création d'emploi dans le bâtiment avec efficacité énergétique**

	Population active 2030	Population travaillant dans le secteur de la construction 2030 SANS EE	Population travaillant dans le secteur de la construction 2030 AVEC EE	% de la pop.active travaillant dans le secteur de la construction Perspectives 2030 sans EE	% de la pop.active travaillant dans le secteur de la construction Perspectives 2030 avec EE
ALGERIE	12 411 645	1 540 056	1 814 181	12,4%	14,6%
EGYPTE	46 441 318	4 578 000	5 191 975	9,9%	11,2%
ISRAËL	4 419 463	239 858	294 933	5,4%	6,7%
JORDANIE	2 989 548	191 331	229 106	6,4%	7,7%
LIBAN	1 780 073	99 679	123 429	5,6%	6,9%
MAROC	19 597 269	2 164 500	2 415 750	11,0%	12,3%
SYRIE	7 674 494	1 141 864	1 300 614	14,9%	16,9%
PALESTINE	1 392 671	151 801	188 501	10,9%	13,5%
TUNISIE	5 866 662	812 200	843 800	13,8%	14,4%
TURQUIE	24 783 493	2 802 000	3 458 625	11,3%	14,0%
LIBYE	3 652 618	317 778	366 403	8,7%	10,0%
<b>TOTAL</b>	<b>131 009 253</b>	<b>14 039 066</b>	<b>16 227 316</b>	<b>10,7%</b>	<b>12,4%</b>

*Estimations Syndex*

*Note : EE = mesures d'efficacité énergétique*

Source : Plan bleu, 2011

Le potentiel d'emplois que peuvent générer les filières des énergies renouvelables (solaire, éolien, biomasse et hydroélectricité) au Maroc est estimé, selon une étude réalisée par le Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement (MEMEE), à plus de 23.000 emplois à l'horizon 2025. Cependant, l'étude menée par le MEMEE en termes de potentiel d'emplois ne couvre pas le développement des moyennes puissances et des petites puissances (cas des besoins domestiques, et notamment photovoltaïques). Or, selon les expériences internationales, ces segments peuvent contribuer considérablement au développement économique et énergétique du pays et constituent un gisement important pour la création d'emplois.

Au niveau de la création d'emploi (par rapport à une situation BAU), on peut édicter les remarques suivantes:

### **Efficacité énergétique et maîtrise de l'énergie (MDE) dans le bâtiment**

- L'efficacité énergétique dans le bâtiment comprend différentes activités qui dépendent elles aussi très largement de la cible observée. Dans les bâtiments anciens, les actions d'efficacité énergétique comprennent les travaux d'isolation et de pose de couverture, la fabrication et la distribution des fournitures. Dans le bâtiment neuf, il n'y a évidemment pas de mesures d'efficacité énergétique à proprement parler, mais les nouvelles constructions doivent correspondre aux réglementations en vigueur, qui sont de plus en plus exigeantes quant à la consommation énergétique au m<sup>2</sup>. Sans compter que plus largement, il faudrait prendre en compte la substitution des équipements utilisant de l'énergie fossile par des équipements plus sobres en carbone (énergies renouvelables, comme le solaire thermique ou PV), et l'amélioration de la performance des équipements utilisés. Au-delà de la variété des activités précitées, on relève peu d'entreprises spécialisées dans une activité précise, qui peut être spécifiquement reliée à de l'efficacité énergétique. La comptabilisation des entreprises, et encore plus celle des emplois, est donc particulièrement difficile.

- Sur les métiers traditionnels, un certain nombre de professions seront particulièrement sollicitées : menuisiers (notamment pour des travaux d'isolation), plombiers, chauffagistes, peintres plaquistes (isolation, toiture, parois, parois opaques, extérieur), couvreurs (photovoltaïque, solaire thermique), électriciens.
- Le secteur du bâtiment (tertiaire) devrait aussi attirer des compétences aux frontières de son domaine: par exemple sur la régulation, la mesure de la performance énergétique et l'intelligence de la maintenance dans le secteur de l'informatique et de l'électronique ; ou bien dans les services (montage administratif, financier, appui juridique, suivi de contrat) intégrés aux offres globales des entreprises sur la rénovation énergétique.
- La MDE modifie qualitativement l'ensemble des fonctions et des métiers du BTP. Ce besoin en compétences complémentaires, en formation initiale ou continue, touche tous les niveaux de formation et toutes les fonctions (du décideur à l'utilisateur).
- Certaines fonctions souffrent d'un manque de professionnels EE : conception, suivi et montage d'opérations (besoin d'ingénieurs) ; suivi des travaux d'isolation et double vitrage : conducteurs de travaux, chefs de chantier de second œuvre. Ils n'ont pas la compétence second œuvre et des besoins en compétences existent à ce niveau, tout autant que sur les nouveaux matériaux et les nouvelles technologies liées à la MDE. La plupart des entreprises marocaines (en dehors des grands promoteurs immobiliers) n'ont généralement pas ces compétences en interne du fait de leur taille et de celle du marché. Contrôle des chantiers : au sein des bureaux d'études, les chargés d'études manquent régulièrement d'expérience de terrain, ne permettant pas un suivi opérationnel réellement efficace (repérage de malfaçons, de dimensionnements incorrects, de matériaux inappropriés...).
- Un besoin en outils structurants : il faut établir un cadre de référence local. Cette activité implique la mise en place d'activités de :
  - **laboratoire** : tester les matériaux et les produits, afin d'établir les « normes locales » de résistances aux conditions d'utilisation et aux conditions climatiques, ainsi que d'établir les cycles de vie des produits. Les besoins en compétences relèvent de domaines tels que les mesures physiques, la chimie, l'acoustique, le thermique, etc...
  - **formation des opérateurs** (maîtrise d'œuvre) à plusieurs procédés et produits. Au niveau de la fonction d'opérateur, si une culture générale liée à la connaissance des principes de l'EE doit constituer une culture de base, chaque métier est impacté par les nouveaux produits, leurs caractéristiques, leurs modalités d'installation et d'entretien. Les besoins en formation dépendent donc des technologies.

## Les énergies renouvelables dans le bâtiment

- **Le marché des chauffe-eau solaires** individuels et collectifs est en début de développement. La conquête des toits des bâtiments et des collectivités pourraient permettre de développer l'activité d'installation et de commercialisation. En effet, certains promoteurs immobiliers, tels qu'Al Omrane, tendent à équiper systématiquement leurs nouvelles constructions en y implantant des systèmes solaires thermiques.
- Il n'existe pas aujourd'hui d'obligation d'installation de CES sur les constructions neuves.
- Selon les professionnels, la diversification des usages du solaire thermique ne devrait pas se développer au point de marquer significativement l'activité et les emplois. Pour les piscines, par exemple, les pompes à chaleur sont a priori plébiscitées par rapport aux chauffe-eau solaires. Les

potentiels de diversification sont davantage à chercher dans le chauffage solaire des habitations dans le monde rural : diffusion de la chaleur par le biais d'un radiateur avec un système d'appoint et le froid solaire.

- Les professionnels identifient également des freins :
  - l'investissement de départ semble être le frein le plus important pour l'installation de ce type de technologie, soit environ 14.000 MAD ;
  - deux leviers d'action sont identifiés : la réglementation thermique et la politique fiscale.
- L'accroissement de l'activité d'installation CES collectif pourrait légèrement impacter les besoins en compétences.
- **La filière photovoltaïque** : les emplois de « commercial en systèmes photovoltaïques » à destination du « grand public » devraient, pour une bonne partie d'entre eux, être portés par les commerciaux indépendants de la filière « solaire thermique ». L'activité de vente à destination des industriels et des professionnels, devrait continuer à se développer.

En dépit de la rareté d'informations sur les EE et les ER, l'état des lieux du marché a fait ressortir les données préliminaires suivantes :

Le marché des composantes suivantes : CES, PV, CVC, éclairage et double vitrage, évalué à 2.5 milliards de Dhs en 2014, est réparti comme suit :

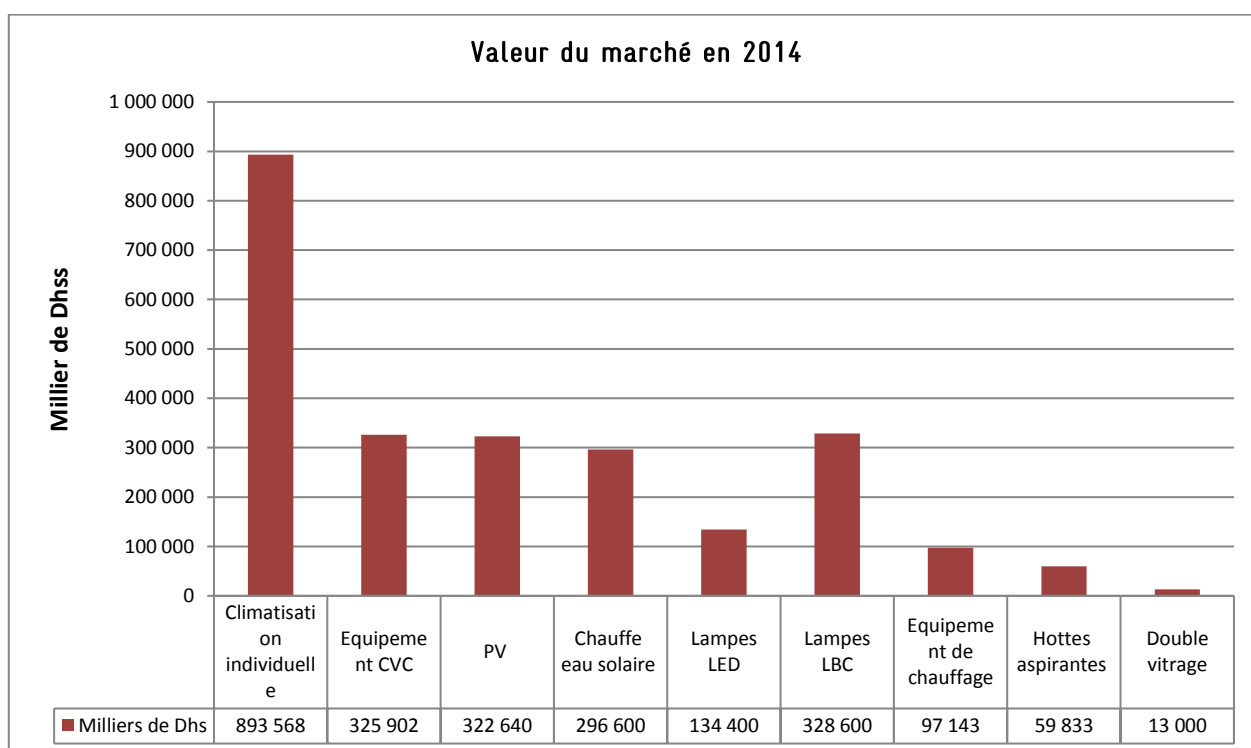
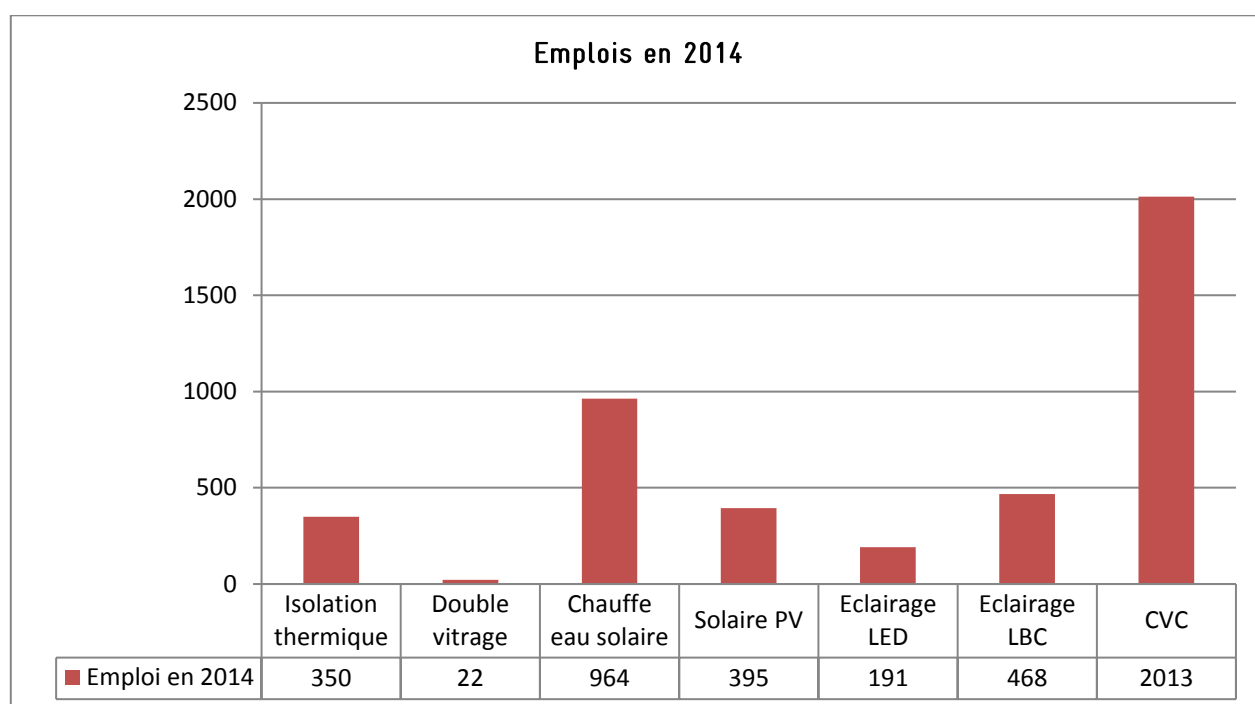


Figure 44 : Récapitulatif de la valeur du marché

Les emplois relatifs à ce marché représentent **4.403** emplois répartis comme suit :



**Figure 45 : Récapitulatif de la création d'emploi en 2014**

## 5. Conclusions et recommandations

L'analyse effectuée sur le secteur de l'emploi relatif à l'efficacité énergétique dans le bâtiment constitue une première approche basée sur les observations macro du marché. Elle permet d'établir que l'emploi ER & EE est une réalité avec quelque 1.500 à 2.000 équivalents emplois à plein temps. Toutefois, deux premières conclusions s'imposent :

### 1. Besoin d'affiner les connaissances en matière d'emploi EE & ER

L'évaluation actuelle de l'emploi, notamment sur la base de données de benchmark, devra être affinée au moyen d'enquêtes approfondies pour l'établissement d'un modèle « Maroc ». Une telle action pourrait viser les objectifs ci-après :

- compléter, étendre et affiner la base de données « Entreprise » de DKTI ;
- cartographier et caractériser les entreprises EE selon la nature de leurs prestations et compétences ;
- classer les entreprises selon les différentes chaînes de valeur ;
- spécifier les faiblesses des chaînes de valeur (la distribution constituant le gros du bataillon tout en restant le maillon faible) ;
- identifier les articulations entre composantes des chaînes de valeur ;
- identifier les nouveaux métiers générés par les initiatives EE & ER ;
- connaître les besoins en compétences ;
- analyser l'offre et la demande ;
- établir un observatoire de l'emploi et des compétences, avec mécanisme d'actualisation permanent.

### 2. Besoin d'une stratégie spécifique de démultiplication de l'Emploi EE & ER

L'importance des enjeux en matière d'emploi EE & ER mériterait l'étude d'une stratégie intégrée de promotion de l'emploi dans ce domaine. Une telle stratégie pourrait répondre aux préoccupations et objectifs suivants :

- poursuivre les efforts de développement du marché (la demande) : réglementation, mécanismes de financement, communication en liaison avec les initiatives du MEMEE, de MASEN, de l'ADEREE, de la SIE, ainsi que celles en appui des programmes de la GIZ dédiés à l'Energie ;
- capitaliser sur la dynamique actuelle du marché PV pompage, en vue d'accélérer la demande en systèmes PV connectés au réseau, telle que prévue avec la nouvelle réglementation ;
- redynamiser le marché du CES, moyennant un encadrement conjoint, technique et financier ;
- mettre à profit la mise en œuvre de la RTCM, à même de booster le marché des isolants et des vitrages performants ;
- consolider les efforts d'établissement de l'étiquetage énergétique des équipements domestiques : éclairage (LED), réfrigérateurs, climatiseurs, domotique ;
- répondre aux besoins des intervenants à la recherche d'une meilleure visibilité sur les marchés et de positionnement / investissement ;
- orienter les professionnels de la formation par rapport aux besoins réels ;
- encadrer les marchés des équipements en liaison avec les professionnels : normes obligatoires, normes et standard de performances énergétiques minimales à développer pour équipements domestiques : réfrigérateurs, éclairage, CVC ;
- encadrer les marchés des services en liaison avec les professionnels : classification des entreprises, labellisation des installateurs, charte qualité installation ;
- soutenir l'émergence des nouveaux métiers, notamment avec le Ministère de l'Industrie ;
- améliorer l'exigence du consommateur en liaison avec les associations de consommateurs ;
- développer le contrôle qualité à tous les niveaux des chaînes de valeur ;

- créer une plateforme de communication et de rencontre « Opportunités et offres de services » ;
- consolider l'ensemble dans une stratégie spécifique de promotion de l'emploi ER & EE, sur la base des réajustements des politiques EE & ER en cours et de l'analyse des chaînes de valeur.

Nous apportons quelques remarques et suggestions spécifiques de nature à enrichir de contenu de la stratégie intégrée et à pallier les faiblesses des chaînes de valeur concernant l'EE et ER :

- Renforcer la position des acteurs les plus faibles pour aborder un éventuel goulet d'étranglement dans la chaîne de valeur.
- photovoltaïque : Compétences des bureaux d'études - Réglementation pour injection dans le réseau national - Contrôle et qualité des composants du PV - Formation des installateurs.
- Chauffe-eau solaire : Réglementation (réduction de la subvention de butane) - Compétence des installateurs et BET (chauffe-eau solaires collectifs) - Contrôle et qualité des équipements - Modes de financement (leasing, crédits bonifiés...).
- Lampes LBC et LED : Contrôle et qualité des produits - Encouragement du recyclage des lampes et réglementation de la filière.
- Isolation thermique : Formation des installateurs -Renforcement des capacités (ingénieurs et architectes) - Contrôle et qualité des produits (isolants et double vitrage).
- CVC : Formation des BET (efficacité énergétique) - Campagnes de sensibilisation auprès des utilisateurs - Labellisation des équipements CVC - Incitations fiscales.
- Renforcer les liens qui permettent le flux de connaissances et de ressources à venir, et qui rendent les sociétés de la chaîne plus productives. On suppose que les maillons faibles entre les acteurs des segments et de la chaîne entravent le développement de la chaîne. L'amélioration de la connectivité dans la chaîne, par exemple par l'introduction d'un protocole de contrôle de qualité que tous les acteurs de la chaîne respecteront, est attendue pour promouvoir le développement de la chaîne. Les liens peuvent également être renforcés via des jumelages ou des arrangements contractuels optimisés. Les clusters peuvent jouer un rôle essentiel dans ce sens.
- Créer des liens nouveaux ou alternatifs dans la chaîne, par exemple, la liaison entre des sociétés locales avec des chaînes de valeur internationales ou la liaison entre de nouvelles sociétés dominantes. On suppose qu'en établissant un nouveau lien, la chaîne de valeur est en mesure d'intégrer des activités nouvelles et à plus forte valeur ajoutée.
- Soutenir le développement de la chaîne de valeur au moyen d'efforts conjoints. Les chaînes de valeur se développent de leur propre chef. Cependant, les décideurs politiques, agents du développement et sociétés privées peuvent intervenir de façon à orienter le développement. Le rôle de la SIE, de l'ADEREE, de l'IRESEN, de MASEN ainsi que des instituts de formation et de recherche devraient être impliqués tout le long de la chaîne de valeur.
- Rechercher l'engagement essentiel du secteur privé : le développement de la chaîne de valeur requiert l'engagement des fournisseurs, des fabricants et du marché. À quelques exceptions près, ces acteurs sont issus du secteur privé. De fait, les chaînes de valeur peuvent être considérées comme un ensemble d'initiatives du secteur privé coordonnées autour de la création d'un produit final, et éventuellement assistées des services de soutien publics et privés. Le soutien du public et des agences de développement peut se révéler substantiel mais ne remplacera pas l'activité du secteur privé en termes de production, de traitement et de commercialisation. Les sociétés du secteur privé prendront une position de marché dans la chaîne de valeur, c'est-à-dire qu'ils



achèteront et vendront des produits. Les opérations qu'ils entament dépendront, dans une large mesure, de leurs propres capacités, et le soutien public ne peut être qu'une partie de l'incitation à participer aux affaires.

- Pallier au manque d'information en impliquant dans le processus d'élaboration de la stratégie emploi, l'ensemble des acteurs publics et privés concernés : au Maroc, on constate un manque crucial d'informations sur des éléments de chaîne de valeur relative à l'EE et ER. En effet, pendant notre recherche d'informations, nous avons été confrontés à la fiabilité et au manque de données (entreprises effectivement impliquées, nombre d'emplois relatifs à la chaîne de valeur, présence d'activités informelles, etc.). Ainsi, les diagnostics de la chaîne de valeur ne fournissent ni la même profondeur, ni la même qualité d'informations, concernant tous les aspects de la chaîne. Il faut absolument que les éléments manquants soient couverts dans une analyse ultérieure qui sera menée, le cas échéant, lors de la planification et de la formulation des interventions des chaînes de valeur.
- Identifier l'ensemble des sources de financement mobilisables : identifier les investisseurs et les sources de financement du secteur public et privé susceptibles d'être intéressés par des activités de financement qui contribuent au développement de la chaîne de valeur. Depuis les cinq dernières années, on assiste à l'émergence de programmes de financement de projets d'efficacité énergétique et d'énergies renouvelables (prêts verts : BMCE, Attijari Wafabank, Crédit agricole, Projet MORSEFF pour le financement de projets EE et ER dans l'industrie ; Participation à l'investissement : SIE, etc.). Une étude détaillée devrait être entamée afin d'identifier de manière exhaustive les différentes sources de financement.
- Mettre en place un organisme de développement de la chaîne : Dans de nombreux pays, il existe déjà des formes de coordination de la chaîne ou des mécanismes de développement de la chaîne en place, à l'initiative des secteurs publics et privés, lorsque les différentes parties prenantes de la chaîne se rencontrent. De façon alternative, il peut y avoir une entreprise dominante ou un champion individuel qui pourrait s'engager davantage dans la promotion du développement de la chaîne de valeur.
- Prendre en considération les recommandations d'appui à la mise en œuvre de la RTCM, en cours d'établissement par MED-ENEC.



## Annexes

## Annexe 1 : Références bibliographiques

	Titre du document	Auteur	Date de production
1	“Global Market Outlook for photovoltaics 2014-2018”	EPIA	2014
2	« Étude du potentiel de développement de l'énergie photovoltaïque dans les régions de Meknès-Tafilalet, Oriental et Souss-Massa-Drâa »	GIZ, ADEREE	2011
3	« Etude des filières liées à l'énergie solaire dans la région de Meknès-Tafilalt »	USAID, CDER	2008
4	« Diagnostic de la chaîne de valeur industrielle »	ONUDI	2011
5	« Les énergies renouvelables et les populations rurales pauvres : le cas du Maroc »	Sara Atouk	2013
6	« Développement de projets solaires-Opportunités et prérequis pour les investisseurs privés »	Attijari Wafabank	2010
7	« Etude prospective de la demande d'énergie à l'horizon 2030 »	DOP, MEMEE	2013
8	« Indicateurs de la consommation énergétique »	DOP, MEMEE	2013
9	Plateforme technologique de l'AIE : Atelier « Solaire thermique », Oujda, Région de l'Oriental	INES	2012
10	« Tendances de l'efficacité énergétique dans les pays du bassin méditerranéen : Projet MED-IEE : « Indicateurs d'Efficacité énergétique pour la Méditerranée »	MEDENER /ADEREE	2014
11	« Maîtrise de l'énergie et développement des énergies renouvelables : état des lieux des marchés et des emplois »	ADEME	2015
12	« Job creation potentials and skill requirements in, PV, CSP, wind, water-to-energy and energy efficiency value chains”	Renewable and Sustainable Energy Reviews - Elsevier	2015
13	« Job creation - fact sheet »	EPIA	2012
14	« Impact emploi et formation du développement, de l'utilisation rationnelle de l'énergie et des ER dans les PSEM »	Plan bleu, Centre d'Activités régionales PNUE/PAM	2011
15	« Le secteur de bâtiment et des travaux publics au Maroc » (mis à jour en 2015)	SEREC	2012
16	« La promotion immobilière au Maroc » (mis à jour en 2015)	SEREC	2012
17	« Les matériaux de construction au Maroc » (mis à jour en 2015)	SEREC	2012
18	« Etude sur l'état des lieux, la typologie et l'évolution du parc bâti au Maroc »	PNUD/ADEREE Programme CEEB	2011

19	« Etude de marché : éclairage dans le bâtiment résidentiel et tertiaire au Maroc : Analyse des données et chaîne de valeur »	PNUD/ADEREE Programme CEEB	2011
20	« État des lieux et la caractérisation des matériaux de construction et d'isolation thermique du bâtiment au Maroc »	PNUD/ADEREE Programme CEEB	2012
21	« Opportunité de l'utilisation du photovoltaïque résidentiel à grande échelle (décentralisé ou connecté au réseau basse tension) au Maroc »	MWH avec le soutien de la Commission européenne	2012
22	« La consommation énergétique dans les secteurs résidentiel et tertiaire »	MEMEE	2014
23	« Etude pour la spécification des besoins en compétences dans le secteur des énergies renouvelables »	MEMEE	2011
24	« Etude de la stratégie d'atténuation des émissions des gaz à effet de serre dans le Secteur de l'Habitat », 2014/AETS et NEMPS	Ministère délégué auprès du MEMEE, chargé de l'Environnement	2014
25	« Panorama des ressources existantes pour la mise en œuvre de formations dans le domaine de l'efficacité énergétique dans le secteur du cadre bâti au Maroc »	ADEREE/ADEME avec le soutien du FFEM	2011
26	"Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency"	Agence internationale de l'Energie	2014
27	« Maîtrise de l'énergie et développement des énergies renouvelables : état des lieux des marchés et des emplois »	ADEME, Stratégie et études N° 43 – 10	avril 2015
28	"Job creation potentials and skill requirements in, PV, CSP, wind, water-to-energy and energy efficiency value chains"	Thilanka M. Sooriyaarachchi et al.	2015
29	« Etude pour la mise en place d'un mécanisme de diffusion à grande échelle du chauffe-eau solaire individuel au Maroc »	ADEREE/GIZ	2011
30	« Programme national de diffusion de CES »	ADEREE	
31	« Énergie renouvelable et efficacité énergétique en Tunisie : emploi, qualification et effets économiques » - Décembre 2012.	ANME et GIZ, Projet « Promotion des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique en Tunisie »	2012
32	« Etude des filières liées à l'énergie solaire dans la région de Meknès-Tafilalet »	Hélène Kirémidjian, Consultante du programme : "Amélioration du climat des affaires au Maroc" de l'USAID	2008
33	« Etude pour la caractérisation du marché marocain des systèmes de CVC »	Programme CEEB/ADEREE/PNUD	2011
34	« Rapport de l'UE sur les projets pilotes d'EE – 2014 »	Thibon	2014
35	« Etudes sur l'estimation des réductions des émissions des gaz à effet de serre »	Programme CEEB, ADEREE/PNUD.	2014

**Annexe 2 : Etude bibliographique sur l'état des lieux de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables dans le bâtiment :  
Emploi, valeur locale, qualification et effets économiques**

			Informations pertinentes			
Doc n°	Titre	Nature	Techniques/Actions	Impact socio-économique	Création d'emplois	Méthodologie
1	Impact emploi et formation du développement de l'utilisation rationnelle de l'énergie et des ER dans les PSEM, Déc. 2011. <b>Cas du Maroc</b>	Rapport/Etude	Généralisation des enveloppes efficaces pour les nouveaux bâtiments (horizon 2030)	Principale mesure créatrice d'emplois: 150000 à 200000.	• Scénario de Rupture: Economies d'énergie de près de 40% dans le bâtiment, Parc x2 d'ici à 2030 (Le scénario de rupture est une déclinaison du modèle de référence de l'OME (données 2007) avec des hypothèses fortes sur la pénétration des énergies renouvelables et l'efficacité énergétique. (La construction d'un tel scénario s'appuie aussi sur l'intégration des objectifs et engagements pris au niveau national par les pays).	• Démarche de «bottom-up»: Collecte d'informations statistiques puis leur analyse. Pour la mise en œuvre de cette démarche des missions ont été organisées. Résultats décevants en termes de recueil des informations statistiques nécessaires pour mener une analyse «bottom-up» de l'impact emploi du scénario de rupture. Conséquence: passer à la démarche « top-down », consistant à extrapoler des résultats à partir de ces focus pays et des travaux antérieurs menés par Syndex (utilisé des ratios (équivalent temps plein par k€ d'investissement ou de chiffre d'affaires, ou par MW pour l'électricité)).
			Rénovation thermique	• 55 000 à 80 000 emplois • Nombre de formations recensées: 378. Besoins supplémentaires: entre 11 et 16 formations de 30 personnes maintenues sur 20 ans.		
			Corps de métier «Isolation»	• Potentiel d'emplois créés à horizon 2030 de 2 475 à 3 600 emplois. • Besoins en formations : entre 4 et 6 formations supplémentaires de 30 personnes maintenues sur 20 ans		
			Diffusions des chaufes eaux solaires : 1700000 CES entre 2009 et 2020	• 5 500 à 11 000 emplois • Nombre de formations recensées: 17. Besoins supplémentaires : entre 9 et 18 formations de 30 personnes maintenues sur 20 an		
			Elimination progressive des lampes à incandescences	• 0 à 1 000 emplois, • Nombre de formations recensées: 95. Besoins supplémentaires: entre 0 et 2 formations de 30 personnes maintenues sur 20 ans		
Total emplois			de 210 500 à 292 000 emplois à l'horizon 2030			

Doc n°	Titre	Nature	Informations pertinentes			
			Techniques/Actions	Impact socio-économique	Création d'emplois	Autres
2	Le secteur de bâtiment et de Travaux Publics au Maroc, 2012 (mise à jour 2015)/SEREC, 10, Place des Nations Unies, 20 080, Casablanca, Maroc.	SECTORIELLES  ETUDES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'activité du secteur BTP a enregistré un ralentissement en passant de 9,4% en 2008 et 3,4% en 2009 à 2,6% en 2010.</li> <li>• La production de logements autorisés a atteint près de 124.000 logements en 2008, 113.469 en 2010 et elle est estimée à près 113.200 en 2011.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Politique du Gouvernement en matière d'emplois: réduire le taux chômage à 8% durant la période 2012-2016.</li> <li>♦ La création nette d'emplois dans le secteur BTP a été en 2009 de 62.000 postes au niveau national et de 41.800 postes en milieu urbain. Pendant la même année, ce secteur a employé près 966.000 personnes, soit 11% de la population active occupée âgée de 15 ans et plus.</li> </ul>	<p>Enquêtes + de multiples sources d'information nationales et internationales :</p> <p>MINISTERE DE L'EQUIPEMENT ET DU TRANSPORT, MINISTERE CHARGE DE L'HABITAT ET DE L'URBANISME - MINISTERE DE L'ECONOMIE ET DES FINANCES, MINISTERE DU COMMERCE, DE L'INDUSTRIE ET DES NOUVELLES TECHNOLOGIES, BANK AL MAGHREB, OFFICE DES CHANGES, DIRECTION DE LA STATISTIQUE, OFFICE NATIONAL DES CHEMINS DE FER, OFFICE NATIONAL DE L'ELECTRICITE, OFFICE NATIONAL DE L'EAU POTABLE, FNBTP, CERTAINS ORGANES DE PRESSE NATIONAUX .</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Activité stratégique pour l'économie du Maroc, le secteur du BTP réalise, en moyenne, un investissement de 112 milliards de DH et un produit intérieur brut de 39 milliards de DH par année, soit près de 6% du PIB national.</li> <li>• SEREC: société de services aux Entreprises et aux Administrations Publiques nationales et internationales en matière d'études, de formation et de conseil en marketing. Elle est membre de : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Esomar (Association Européenne pour les Etudes d'Opinion et de Marketing) ;</li> <li>- FMCI (Fédération Marocaine du Conseil et de l'Ingénierie) ;</li> <li>- CGEM (Confédération Générale des Entreprises du Maroc).</li> </ul> </li> <li>• Le gouvernement a adopté une nouvelle stratégie pour la relance du logement social qui s'étale sur la période 2010-2020. Les principales mesures prévues par cette stratégie sont : <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'exonération de la TVA pour les acquéreurs qui occupent le logement à titre d'habitation principale pendant une durée de 4 ans ;</li> <li>- un appui fiscal pour les promoteurs qui s'engagent à produire, sur une période n'excédant pas 5 ans, plus de 500 logements ;</li> <li>- l'encouragement des PME à travers la réduction du nombre minimum de logements sociaux construits par l'entreprise de 1500 à 500 unités ;</li> <li>- la mobilisation d'une réserve foncière publique de 2853 ha au profit du holding Al Omrane pour la réalisation de 200.000 unités par an pour répondre aussi bien aux besoins additionnels qu'au déficit existant.</li> </ul> </li> </ul>
3	La promotion immobilière au Maroc, dernière mise à jour 2015		REGLEMENTATION PROFESSIONNELLE ET SECTORIELLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ramener de 840.000 à 400.000 logements le déficit en logements,</li> <li>• accélérer la mise en œuvre des projets de villes sans bidonvilles et élaborer un nouveau cadre d'intégration urbaine et sociale.</li> <li>• orientation des opérateurs publics (Al Omrane, Diar AlMansour) vers l'habitat social et la lutte contre l'habitat insalubre, l'encadrement du secteur foncier par des contrats-programmes, la mobilisation de 20.000 ha de foncier public sur cinq ans, l'élargissement de la base des bénéficiaires des fonds de logement et la création d'un observatoire national et d'observatoires régionaux d'habitat.</li> </ul>		
4	Les matériaux de construction au Maroc, dernière mise à jour 2015.		L'industrie des matériaux de construction au Maroc occupe une place de plus en plus importante dans l'économie nationale. Selon le Ministère du Commerce, de l'Industrie et des Nouvelles Technologies, cette industrie réalise un investissement de 5,5 milliards de DH soit près de 17% de l'investissement industriel. Elle compte plus de 1600 entreprises et emploie près de 60.000 personnes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prorogation, jusqu'au 31 décembre 2020 les exonérations fiscales accordées aux programmes de construction de logements à faible valeur immobilière destinés aux couches défavorisées et constituant une alternative à l'habitat insalubre.</li> <li>• Favoriser l'accès de la classe moyenne à la propriété du logement et résorber le déficit en la matière. (le projet de loi de finances institue des avantages en faveur des citoyens dont le revenu mensuel net d'impôt ne dépasse pas 15.000 DH pour qui acquérir un logement dont la superficie couverte est comprise entre 100 et 150 mètres carrés, au prix de vente ne dépassant pas les 5.000 DH le mètre carré.</li> </ul> <p>Ces avantages consistent en l'exonération des droits d'enregistrement et de timbre et des droits d'inscription à la conservation foncière, accordée aux acquisitions auprès des promoteurs immobiliers qui réalisent, dans le cadre d'un appel d'offres et d'une convention conclue avec l'Etat un programme de construction de 300 logements sur une période de 5 ans.</p>		



# Informations pertinentes

Doc n°	Titre	Nature	Techniques/Actions	Impact socio-économique	Création d'emplois	Méthodologie	Autres
5	ETUDE SUR L'ETAT DES LIEUX, TYPOLOGIE & EVOLUTION DU PARC BATI AU MAROC, 2011	Etudes réalisées par le programme CEEB PNUD/ADEREE	La catégorisation du parc bâti est structurée selon 3 volets : 1-volet historique : avant et durant le protectorat, la période de l'indépendance, ... 2-volet quantitatif : connaissance du nombre total des bâtiments et leur répartition par région et par zone climatique 3- Volet socio-économique et réglementaire : Caractérisations socio-économique et réglementaire (normes appliquées pour l'habitat et les équipements, les lois existantes telles que la 12-90, code de l'urbanisme, CPS de l'habitat social).	L'un des résultats importants de cette étude est l'EVOLUTION DU PARC LOGEMENTS A L'HORIZON 2020. Ainsi sur la base de la croissance démographique, le besoin cumulé en logements à l'horizon 2020 est le suivant :  Le GRAND CASABLANCA: 102297, L'Oriental: 13367, Marrakech Tensift Al Haouz: 78787, Chaouia Ouardigha: 5804, GHARB CHARRADA BENI-HSEN: 50549, SOUSS MASSADRAA: 77786, DOUKKALAABDA: 18238, RABATSALAZEMMOURZAER: 94877, TADLAAZILAL: 11711, MEKNESTAFILLET: 9555, FESBOULEMANE: 34411, TAZA-ALHOCEIMATAOUNATE: 3808, TANGERTETOUAN: 64456, OUED EDDAHAB LAGOUIRA: 21184, LAAYOUNEBOUJDOUR: 35481, GUELIMMES-SEMARA: 15883.  <b>Besoin cumulé en logement total à l'horizon 2020 : 638 194</b>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Capitalisation de l'information issue de plusieurs études et recherches du Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et de l'Aménagement de l'Espace, des données et des entretiens avec différentes personnes ressources du Ministère de l'Education Nationale, du Ministère de la Santé et du Ministère du Tourisme, ainsi que d'autres organismes publics et privés. Une approche multicritère a été adoptée pour la catégorisation du parc bâti en bâtiments types, par région et par zone climatique, selon une série d'indicateurs.</li><li>• L'approche méthodologique pour l'estimation des besoins en logements se base principalement sur la méthodologie adoptée par le MHUAE lors de l'enquête logement réalisée en 1999. Il s'agit d'estimer les besoins en logements en tenant compte des insuffisances déjà constatées et de la demande prévisible dans un futur plus ou moins proche. Elle a trait aux deux notions « besoin actuel » et « demande future ».</li></ul> Le besoin actuel désigne le déficit enregistré. Le second terme exprime quant à lui la demande potentielle. C'est sur les besoins et non sur la demande de logements que les prévisions porteront.	
6	Etude de marché: éclairage dans le bâtiment résidentiel et tertiaire au Maroc: Analyse des données et chaîne de valeur, 2011		<ul style="list-style-type: none"><li>• La suppression attendue des modes d'éclairage les plus énergivores et ainsi la disparition des lampes à incandescences au profit de sources de lumière performantes à moyen terme au Maroc et d'une démarche de projet d'éclairage à forte efficacité énergétique représentent de fortes opportunités de développement pour la filière éclairage.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pas de production locale.</li><li>• Le développement de la filière LED constitue davantage qu'un simple enjeu technologique. En transformant la composante « source » de l'éclairage (lampe) en bloc fonctionnel d'éclairage (régulation, contrôle, couleur), la technologie LED fait converger les industries de l'éclairage traditionnel et de l'électronique, ce qui va entraîner une restructuration du marché de l'éclairage. Les mutations attendues seront d'abord technologiques (prédominance de l'électronique) mais vont rapidement entraîner des évolutions économiques avec le passage du composant au système et le passage d'une logique de production à une logique de fourniture de service.</li></ul> C'est toute la chaîne de valeur qui s'en trouvera renouvelée. Dans le design, la miniaturisation permet des avancées notables notamment dans l'intégration (mobilière urbaine, bâtiment, habitat).  <ul style="list-style-type: none"><li>• 93% d'une lampe basse consommation est recyclable, c'est pourquoi elles ne doivent pas être jetées à la poubelle ni cassées : nuisibles pour l'environnement et leurs constituants valorisés pour vivre une deuxième vie.</li></ul> Expérience française : Les lampes usagées peuvent être déposées auprès des distributeurs qui doivent répondre à l'obligation de reprise dans le cadre du « 1 pour 1 ». En 2008, environ 700 tonnes de LBC ont été traitées, soit un taux de retour de 18% environ.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Collecte et de traitements d'informations. Les caractéristiques des marchés et des produits d'éclairage sont déterminées à partir des données disponibles au niveau des institutions chargées du contrôle des importations (office des changes et douane) et des acteurs locaux responsables de la production et de l'importation des équipements. Pour établir l'évolution du nombre de ménages, et par conséquent le nombre de logements, à l'horizon 2020, nous nous sommes appuyés sur les évolutions données dans la seconde communication nationale sur les changements climatiques, elles-mêmes provenant d'éléments d'étude du CERED (Centre d'Etudes et de Recherches Démographiques).</li><li>• Toute la chaîne de valeur du marché est décryptée : fabrication, installation, distribution et exploitation des installations d'éclairage. Elle présente les perspectives de développement des différentes catégories d'entreprises de cette filière à l'horizon 2020. Elle analyse également les barrières et les contraintes liées au marché d'éclairage efficace au Maroc. Ainsi, les économies d'énergie et les réductions des émissions de gaz à effet de serre correspondantes seront calculées pour différents taux de pénétration des équipements à haute efficacité énergétique dans le marché de l'éclairage.</li></ul>	Marché marocain : lampes importés (2009) : - Lampes à incandescence : 42 819 418 unités (69%) - Lampes halogènes : 6 021 938 unités (4.5%) - Lampes halogènes : 2 591 553 unités (4.2%) - Lampes fluorescentes et fluocompactes : 9 866 582 unités (15.9%) - Lampes à décharges hautes et basse pression : 716 591 unités (1.2%)	
7	état des lieux et la caractérisation des matériaux de construction et d'isolation thermique du bâtiment au Maroc, 2012			Cette étude ne donne aucune information sur le sujet emploi ! Toutefois, elle a donné Une description des axes de recherche et développement pertinents dans le domaine des matériaux de construction ; à savoir : <ul style="list-style-type: none"><li>• Amélioration des performances thermophysiques des briques creuses ;</li><li>• Amélioration des performances thermophysiques des bétons ;</li><li>• Simulation numérique des transferts de chaleurs dans les briques creuses, les blocs et entrevous en béton ;</li><li>• Amélioration des techniques de mesurage in situ des performances thermiques de l'enveloppe du bâtiment ;</li><li>• Valorisation des matériaux locaux (liège, le plâtre...) ;</li><li>• Caractérisation minéralogique des matériaux de construction ;</li><li>• Caractérisation du comportement thermique du bâtiment en fonction de la typologie ;</li><li>• Mesurage et caractérisation du confort thermique dans le bâtiment</li></ul>		Constat : Absence jusqu'à maintenant d'un laboratoire de caractérisation thermophysique des matériaux de construction. Dans le cadre d'une collaboration entre le cluster EMC, l'ADEME, l'ADEREE avec le soutien du FFEM, CSTB a élaboré un cahier de charges pour le montage au Maroc de ce dit laboratoire. CETEMCO a présenté son intérêt à une telle réalisation.	

			Informations pertinentes				
Doc n°	Titre	Nature	Techniques/Actions	Impact socio-économique	Création d'emplois	Méthodologie	Autres
7	état des lieux et la caractérisation des matériaux de construction et d'isolation thermique du bâtiment au Maroc, 2012		<p>Cette étude ne donne aucune information sur le sujet emploi ! Toutefois, elle a donné Une description des axes de recherche et développement pertinents dans le domaine des matériaux de construction; à savoir :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Amélioration des performances thermophysiques des briques creuses ;</li><li>• Amélioration des performances thermophysiques des bétons ;</li><li>• Simulation numérique des transferts de chaleurs dans les briques creuses, les blocs et entrevous en béton ;</li><li>• Amélioration des techniques de mesurage in situ des performances thermiques de l'enveloppe du bâtiment ;</li><li>• Valorisation des matériaux locaux (liège, le plâtre...) ;</li><li>• Caractérisation minéralogique des matériaux de construction ;</li><li>• Caractérisation du comportement thermique du bâtiment en fonction de la typologie ;</li><li>• Mesurage et caractérisation du confort thermique dans le bâtiment.</li></ul>				<p>Constat : Absence jusqu'à maintenant d'un laboratoire de caractérisation thermophysique des matériaux de construction. Dans le cadre d'une collaboration entre le cluster EMC, l'ADEME, l'ADEREE avec le soutien du FFEM, CSTB a élaboré un cahier de charges pour le montage au Maroc de ce dit laboratoire. CETEMCO a présenté son intérêt à une telle réalisation.</p>



Doc n°	Titre	Nature	Informations pertinentes			
			Techniques/Actions	Impact socio-économique	Création d'emplois	Méthodologie
8	opportunité de l'utilisation du photovoltaïque résidentiel à grande échelle (décentralisé ou connecté au réseau basse tension) au Maroc, Juin 2012	Etude mise en oeuvre par MWH avec le soutien de la Commission Européenne.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le résidentiel correspond à 31% de l'ensemble des consommations totales d'électricité du pays et 44% des consommations BT.</li> <li>Les barrières au développement du PV résidentiel sont avant tout réglementaires et institutionnelles (car rien ne sera possible avant) mais aussi techniques (mode de raccordement, acceptation sur le réseau) et économiques (rentabilité, temps de retour).</li> <li>Les impacts d'émissions de CO<sub>2</sub> cumulés évités ont été évalués entre 21,1 et 75,8 MteCO<sub>2</sub> selon les scénarii sur la durée de vie des installations arrêtee à 20 ans.</li> <li>Le potentiel économique restera insignifiant à court et moyen terme, si des incitations financières publiques ne sont pas accordées aux ménages pour investir dans le PV connecté au réseau.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pour l'impact sur la création d'emplois, il faut distinguer les emplois annuels ou provisoires générés par l'industrialisation et l'installation et les emplois permanents générés par les activités de maintenance et du service après-vente. Les ratios d'employabilité sont les suivants par MWc annuels : Assemblage modules : 5, Onduleurs: 2,5, structure assemblage: 0,8, installation: 8,7, intégration: 6,5, autres industries: 3, commercial: 2. Total par MWc: 28,5.</li> <li>En se basant sur ces hypothèses, une estimation de l'impact du programme PV sur l'emploi selon les scénarios est : <ul style="list-style-type: none"> <li>Scénario attentiste: Non permanent (homme.an): 20 169, permanent (emplois): 1 415.</li> <li>Scénario moyen: Non permanent (homme.an): 42 913, permanent (emplois): 3 011.</li> <li>Scénario volontariste: Non permanent (homme.an): 72 587, permanent (emplois): 5 094.</li> </ul> </li> <li>L'impact en termes d'opportunités de création d'affaires peut être évalué à travers le volume d'investissements générés par le programme (hors TVA).</li> <li>Le volume d'investissement cumulé en MDh sur la période 2012-2030 selon les scénarios: Scénario attentiste: 6 570, Scénario moyen: 17 540, Scénario volontariste: 37 698. Les montants sont donc relativement importants puisque selon les hypothèses, ils varient de 6 à 38 milliards de dirhams.</li> </ul>	<p>Des rencontres et réunions de travail avec les représentants du MEMEE, MHUA, MI, ADEREE, ONE et des principaux bailleurs de fonds impliqués dans le secteur des ER, les instances représentant les bénéficiaires, les collectivités locales, les représentants du secteur privé et les organismes professionnels, ....</p> <p>Pour procéder à l'évaluation du marché PV résidentiel raccordé en BT, les consultants ont procédé selon la méthodologie suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluation internationale et nationale des prix du PV dans un contexte de croissance mondiale volumique et de baisse très importante des prix,</li> <li>Evaluation des coûts de l'énergie selon les perspectives de l'AIE et dans une vision d'évolution à long terme du mix énergétique marocain.</li> </ul> <p>Pour l'évaluation du potentiel de développement du photovoltaïque, les consultants ont retenu trois hypothèses de travail :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Scénario attentiste : Prix bas de l'énergie – Prix haut du PV. Dans ce cas, la puissance publique ne trouve pas d'intérêt à soutenir un PV résidentiel qui atteindrait « naturellement » 700 MWc installés en 2030,</li> <li>Scénario moyen : Prix de l'énergie et du PV moyens. Dans ce cas, il existe une forte légitimité à soutenir la filière car le PV a atteint rapidement la parité réseau et une puissance installée de 1,5 GWc en 2030 peut être imaginée.</li> <li>Scénario volontariste : prix haut de l'énergie et prix bas du PV. Dans ce cas, la parité réseau est atteinte en 2012 – 2013, la puissance publique soutient fortement le PV résidentiel et la puissance installée en 2030 est de 2,5 GW.</li> </ul>	<p><b>Recommandations :</b></p> <p>Pour permettre un programme PV résidentiel au Maroc, et au-delà, le développement du photovoltaïque sur la Basse Tension, le présent rapport propose donc :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>la création d'un cadre réglementaire permettant le raccordement d'une installation de production sur le réseau BT par l'amendement de la loi 13-09,</li> <li>la décision d'autorisation de l'injection des kWh produits sur le réseau électrique, quel que soit le distributeur (Régies, concessionnaires ou ONE), avec obligation d'acceptation de la part de ceux-ci, sous des conditions juridiques définies, claires et transparentes,</li> <li>la mise en place d'un cadre technique de raccordement sous des conditions techniques définies, claires et transparentes, non discriminatoires, applicables à tous les distributeurs sur le territoire national, quel que soit leur statut (Régies, concessionnaires ou ONE),</li> <li>la mise en place d'un cadre administratif d'approbation des matériels,</li> <li>la mise en place d'un cadre administratif de certification des installateurs,</li> <li>la création d'un statut juridique du particulier producteur, permettant d'éviter toute inscription commerciale et tout assujettissement à la TVA pour la commercialisation (sous des modalités à définir) de kWh,</li> <li>la création d'un cadre assurantiel spécifique dérogeant du droit commun,</li> <li>l'autorisation du net-metering (avec deux compteurs) et obligation à tous les distributeurs de l'accepter,</li> <li>la limitation de l'énergie injectée valorisée à une valeur maximum de celle consommée,</li> <li>la réduction voire la suppression de la TVA sur les générateurs photovoltaïques durant un laps de temps à définir (5 ans ?),</li> <li>la mise en place d'une modalité de bonification des emprunts,</li> <li>la mise en place de subventions selon des modalités à définir.</li> </ul>



Doc n°	Titre	Nature	Informations pertinentes			
			Techniques/Actions	Impact socio-économique	Création d'emplois	Méthodologie
9	LA CONSOMMATION ENERGETIQUE DANS LES SECTEURS RESIDENTIEL ET TERTIAIRE, Janvier 2014. B Marketing : Casablanca, Maroc.		<p>L'un des résultats qui pourrait être utile pour l'étude en cours est la consommation d'énergie en ktep du secteur résidentiel pour l'année 2012 qui a été estimée à environ 3245 ktep et qui se répartissent comme suit pour le milieu Rural (MR) et pour le milieu Urbain (MU):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Électricité : 186 MR + 591 MU,</li> <li>• Butane : 788 MR + 1296 MU,</li> <li>• Bois : 333 MR + 40 MU,</li> <li>• Charbon de bois : 6 MR + 4 MU,</li> </ul> <p>La consommation d'énergie du secteur tertiaire a été estimée à 922 ktep qui se répartissent comme suit en ktep:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Électricité : 413 (45%)</li> <li>• Butane : 47 (5%)</li> <li>• Propane : 34 (4%)</li> <li>• Fuel industriel : 1 (0%)</li> <li>• Gas oil : 40 (4%)</li> <li>• Bois : 386 (42%),</li> <li>• Charbon de bois : 1 (0%)</li> </ul>	<p>Cette étude montre aussi qu'il y a un grand potentiel d'économie d'énergie dans le secteur résidentiel via l'utilisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Des lampes à basse consommation (LBC) : à environ 626 GWh (soit environ 54 ktep), soit encore, un quart de la consommation d'éclairage des ménages urbains et 40% de la consommation d'éclairage des ménages ruraux.</li> <li>• des capteurs solaires thermiques : environ 195 ktep dont 72% chez les ménages urbains.</li> </ul> <p>De manière générale, le développement démographique au Maroc associé à une volonté d'élever le niveau de vie de la population, va faire croître de manière importante la consommation d'énergie des ménages.</p> <p><b>Recommandations :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le développement des étiquettes énergie, afin d'assurer une lisibilité des coûts d'exploitation énergétiques des différents appareils à la vente.</li> <li>• Le retrait progressif du marché des appareils énergivores.</li> <li>• La sensibilisation des ménages aux gestes simples qui permettent de minimiser la consommation des réfrigérateurs.</li> <li>• La sensibilisation des ménages à la surconsommation des vieux réfrigérateurs et l'incitation à ne plus utiliser les anciens réfrigérateurs.</li> <li>• Développement des constructions bioclimatiques qui réduisent les besoins en climatisation, et le recours à des habitudes quotidiennes qui limitent les besoins en climatisation, par exemple utilisation de protections solaires.</li> <li>• Un nombre important d'usagers dans les années à venir, va avoir accès à des services nouveaux (informatique, climatisation, eau chaude). Il faudra que ces nouveaux usagers utilisent directement un matériel efficace. Pour cela, les pouvoirs publics devront faire en sorte que le coût affiché des équipements peu consommateurs, soit inférieur à celui des équipements sur-consommateurs. Cela peut se faire soit en sensibilisant les usagers aux coûts d'exploitation énergétique, soit en subventionnant des matériels peu consommateurs.</li> </ul>	<p>La méthode est basée sur des enquêtes des secteurs résidentiels et tertiaires : questionnaires de 400 variables. Le questionnaire doit contenir une quantité d'information minimale pour pouvoir être validé et exploité.</p> <p>L'information minimale demandée a été la suivante :</p> <p>Secteur résidentiel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consommation d'électricité (tous les ménages enquêtés étaient reliés au réseau électrique) validée par au moins une facture.</li> <li>- Consommation de butane lorsque l'utilisation du butane était déclarée</li> </ul> <p>Secteur tertiaire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consommation d'électricité validée par au moins une facture.</li> <li>- Une variable permettant de dimensionner la taille de l'établissement (surface ou effectif salarié ou nombre de lits ou nombre d'élèves)</li> </ul> <p>Lorsqu'il y a une information manquante sur des questionnaires validés celle-ci sont estimées en utilisant les réponses moyennes des enquêtes proches qui ont répondu à la question.</p>	<p>Objectif : Obtention d'une connaissance fine de la consommation énergétique des secteurs résidentiel et tertiaire ce qui permettra d'évaluer l'efficacité énergétique de ces secteurs, de mesurer les émissions de gaz à effet de serre induits et de fonder les projections de demande énergétique au Maroc.</p>

Doc n°	Titre	Nature	Informations pertinentes				
			Techniques/Actions	Impact socio-économique	Création d'emplois	Méthodologie	Autres
10	ETUDE POUR LA SPECIFICATION DES BESOINS EN COMPETENCES DANS LE SECTEUR DES ENERGIES RENOUVELABLES	Livrable de la phase IV RECOMMANDATIONS ET PLAN D'ACTION		Emplois dans les secteurs impactés par l'efficacité énergétique (industrie, bâtiment et transport) à l'horizon 2020 : entre 36760 et 42799 (selon les scénarios). Maillons pour le secteur du bâtiment : • Fabrication équipement EE • Installation des équipements • Audits et expertises • Exploitation, gestion et maintenance • Organisation du plan d'actions • La promotion des différentes mesures sélectionnées • Organismes financiers mobilisés			
11	Etude de la stratégie d'atténuation des émissions des gaz à effet de serre dans le Secteur Habitat. Ministère Délégué auprès du Ministre de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement, Chargé de l'Environnement, 2014/AETS et NEMPS	Livable II   Rapport Initial	Etat des lieux : • Déficit en logement : 400 000 en 2016 selon les prévisions des pouvoirs publics. Les besoins annuels qui découlent de l'accroissement démographique en milieu urbain sont estimés à 2,03 Millions de logements entre 2011 et 2026. Dans l'hypothèse d'une résorption du déficit à l'horizon 2026, il faudra assurer une cadence moyenne de construction de 181 866 logements par an qui se décline par typologie d'habitat comme suit: . Immeuble: 80 872 unités . Villas : 7822 unités . Maisons marocaines : 93172 unités	présentent des opportunités significatives pour le développement durable du pays : l'émergence d'un nouveau marché pour les matériaux de construction, opportunités d'emplois en dizaines de milliers pour des jeunes formés aux techniques d'efficacité énergétique, la maîtrise de la facture énergétique des ménages.  • Besoin d'efforts considérables d'encadrement et d'accompagnement que les pouvoirs publics doivent développer notamment au niveau de la gouvernance, de la mobilisation du soutien au professionnels du secteur, de l'amélioration de la qualité des produits ou encore des renforcements de capacités nécessaires.			programme de promotion des chauffages eau solaires En 2010, le marché du CES a approché le niveau de 50 000 m² installés par an avec une croissance annuelle supérieure à 15%. • Programme de promotion des chauffages eau solaires : nouveau programme (SHEMSI) Ce programme est appelé à booster ce marché est en préparation. Il vise l'élévation du marché du CES à 200 000 m² installés par an et un cumul de 1,7 millions de m² à l'horizon 2020  • Programme de diffusion de lampes basses consommation : second phase du Programme "Inara". Installation de 10 millions de LBC supplémentaires. Ce programme est financé par la banque allemande KfW. Selon l'ONEE, les résultats de cette seconde phase se traduiront par "un effacement de 330 MW en pointe, soit un gain annuel en investissement de l'ordre de 445 millions de dirhams, une économie de Fioul de 132 975 tonnes/an et des réductions annuelles de 228 000 tonnes d'émissions de CO2".



Doc n°	Titre	Nature	Techniques/Actions	Impact socio-économique	Création d'emplois	Méthodologie	Autres
12	Panorama des ressources existantes pour la mise en oeuvre de formations dans le domaine de l'efficacité	Rapport final de l'étude		Un nombre total de 723 000 emplois sur l'ensemble du secteur du bâtiment au Maroc a été estimé. Ces emplois se répartissent comme suit : Maître d'ouvrage : 36000, Maîtrise d'oeuvre (AMO) 109000 et Réalisation et mise en oeuvre : 579000.		Pour estimer le nombre total d'emplois dans le secteur du bâtiment, deux jeux d'hypothèses ont été posés :  - Nombre moyen d'employés par entreprise :  - Répartition de l'emploi total du secteur du bâtiment entre les trois segments de marché considérés	
13	Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency, 2014	Doc de l'Agence Internationale de l'Energie		Développement macroéconomique L'impact des politiques d'efficacité énergétique sur la performance macroéconomique a encore besoin d'être mieux compris et systématiquement mesurée. Amélioration de l'efficacité énergétique peuvent offrir des avantages dans l'ensemble de l'économie, avec des impacts directs et indirects sur l'activité économique (mesurée par le produit intérieur brut [PIB]), l'emploi, la balance commerciale et de l'énergie. En général, l'analyse de l'évolution du PIB en raison des politiques d'efficacité énergétique à grande échelle montrent des résultats positifs avec une croissance économique allant de 0,25% à 1,1% par an. Le potentiel de création d'emplois varie de 8 à 27 ans d'emploi par 1 million d'euros investis dans des mesures d'efficacité énergétique.			Seulement 19% du potentiel de l'efficacité énergétique est réalisé. 81% reste à exploiter.
14	Maîtrise de l'énergie et développement des énergies renouvelables : État des lieux des marchés et des emplois/ avril 2015	étude (ADEME)	<b>Marchés liés à l'efficacité énergétique : amélioration de l'EE résidentiel (En millions d'Euros) :</b>  <b>2012 : 16600 , 2013: 16910, 2014 : 17410</b> <b>Marchés liés au développement des ER (En millions d'Euros) :</b> 1- Année 2012 Equipement et installation : 8780  2- Année 2013 (estimation) Equipement et installation : 7960  3- Année 2014 (prévisions) Equipement et installation : 8230	Le nombre d'emplois dans les activités liées aux marchés étudiés serait passé de 200000 à 310000 entre 2006 et 2013, l'essentiel de la progression ayant eu lieu entre 2006 et 2010 (+11% en moyenne annuelle). Entre 2010 et 2013, le taux de croissance des emplois reste positif pour l'ensemble des marchés mais ne s'élève plus qu'à 1,3% <b>Emplois directs liés à l'efficacité énergétique</b> <b>2012 : 121970</b> (Intervention sur le bâti : 40560, Ouvertures : 52190, Ventilation régulation : 4450, Chauffage 13440, Electroménagers : 10060, LFC et LED : 1280)  <b>2013 : 122030</b> (Intervention sur le bâti : 38840, Ouvertures : 51940, Ventilation régulation : 4590, Chauffage : 14580, Electroménagers : 10740, LFC et LED : 1380)  <b>2014 : 123230</b> (Intervention sur le bâti : 39020, Ouvertures : 52000, Ventilation régulation : 4550, Chauffage 15190, Electroménagers : 11060, LFC et LED : 1410) <b>Emplois directs liés au développement des EnR</b> <b>1- Année 2012 :</b> Equipement et installation : 53360 (Solaire thermique : 2730 (5.1%), Solaire PV : 16330 (30.6%), Bois domestique : 10170 (19.1%), Bois collectif : 2100 (3.9%), Pompes à chaleur : 13250 (24.8%)) <b>2- Année 2013 (estimation) :</b> Equipement et installation : 47560 (Solaire thermique : 2470 (4.7%), Solaire PV : 10250 (21.6%), Bois domestique : 10300 (21.7%), Bois collectif : 2210 (4.6), Pompes à chaleur : 13000 (27.3%)) <b>3- Année 2014 (prévisions):</b> Equipement et installation : 46830 (Solaire thermique : 2280 (4.9%), Solaire PV : 8550 (18.3%), Bois domestique : 10280 (21.9%), Bois collectif : 2030 (4.3%), Pompes à chaleur : 13940 (29.8%))	Cette étude intègre les marchés et les emplois liés à la distribution des équipements énergétiquement performants et des équipements d'énergies renouvelables. Aucune enquête spécifique n'est réalisée pour l'élaboration de la présente étude qui s'appuie sur les données des enquêtes du système statistique public, des organisations professionnelles, ainsi que sur les bilans dressés par l'ADEME dans certains de ses domaines d'activité.	Pour les petits systèmes (moins de 100 kW), l'obligation d'achat continue à s'appliquer avec un tarif fixé chaque trimestre et applicable aux systèmes installés au cours du trimestre ; le tarif est réduit régulièrement en fonction du volume des demandes de raccordements enregistrées. De 580€/MWh en 2010 pour les systèmes de moins de 9kW intégrés à des bâtiments à usage d'habitation, le tarif de l'obligation d'achat est passé à 279€/MWh au 30 juin 2014. Pour les systèmes supérieurs à 100 kW, le mécanisme mis en place est celui des « appels d'offres ». Les marchés liés aux investissements dans les ER connaissent à l'inverse, sur la période 2011-2013, une évolution beaucoup moins favorable (-13%) que celle des années 2009-2011 (+7%).	

			Informations pertinentes				
Doc n°	Titre	Nature	Techniques/Actions	Impact socio-économique	Création d'emplois	Méthodologie	Autres
15	Etude pour la mise en place d'un mécanisme de diffusion à grande échelle du chauffe-eau solaire individuel au Maroc/Septembre 2011	Etude , ADEEE/GIZ	Taux de pénétration des CES en m2 par 1000 habitants en 2010 (Comparaison) : Maroc : 9, Tunisie: 45, Espagne: 46, Jordani: 159, Grèce: 361, Israël : 685. Stratégie nationale : atteindre une capacité installée d'environ 1,7 millions de m² en 2020 et 3 millions de m² en 2030. Toutefois, ces objectifs ne peuvent pas être atteints en dehors d'un développement réel d'une filière nationale basée sur une offre locale solide. Par ailleurs, compte tenu de la tarification actuelle subventionnée de l'énergie, surtout le butane à usage domestique, le marché des CES ne pourra pas se développer de manière autonome, compte tenu de la concurrence « déloyale » du chauffe-eau à gaz, en particulier.	CES ne touche encore que les classes socio-économiques supérieures des ménages (40% 300 litres et 50% 200 litres). Le CES au Maroc est en moyenne 4 fois plus cher qu'en Chypre et 2 fois plus qu'en Israël ou en Turquie. En comparaison avec la Tunisie (où le marché annuel est plus que le double) ce prix est environ 75% plus cher.  Nombre d'installateurs actifs : entre 300 et 400.  La création d'emplois et la valeur ajoutée industrielle que peuvent générer le développement futur de la filière du CES. En se référant aux ratios observés dans d'autres pays similaires, l'employabilité de la filière du CES peut être évaluée entre 20 et 25 emplois par volume annuel permanent de 1000 m².  La feuille de route de la mise en place du plan stratégique de développement du CES est constituée de deux grandes phases : - 2012-2014 : Phase de décollage et d'optimisation de l'offre : Emplois additionnels créés : 1200 emplois directs - 2015-2020 : Phase de changement d'échelle et d'autonomisation de la filière : Emplois additionnels créés : 1650 emplois directs Les émissions évitées de gaz à effet de serre et la contribution du Maroc à la lutte internationale contre les changements climatiques. Les émissions évitées sont de l'ordre de 0,35 TECO2 / m²/an dans le cas de la substitution du chauffe-eau électrique et 0,19 TECO2 / m²/an dans le cas du butane.	Chaque m² de CES qui substitue un chauffe-eau électrique permet d'éviter un investissement dans les centrales de production électrique d'au moins 3000 Dh. Ainsi, l'Etat investit 1000 Dh en subvention et récupère 3000 Dh, soit un effet de levier de 3. Le CES est encore plus intéressant pour l'Etat en cas de substitution du chauffe-eau à gaz. La subvention publique de 1000 Dh accordée au CES peut être récupérée par l'Etat grâce aux subventions évitées sur le butane économisé peut être amortie en 2 ans, en cas d'un prix international du pétrole à 100 \$/baril. A un baril de 120 \$, une subvention de 2500 Dh peut être récupérée en 4 ans. Il est demandé à l'Etat, tout simplement, de déplacer la subvention accordée au butane et/ou l'investissement marginal dans les centrales électriques vers le CES, dans une logique gagnant-gagnant entre le consommateur et l'Etat.	Projet PROMASOL: 30.000 m² sur la période 2002-2008 dont environ 6000 m² directement mesurables et le reste estimé par rapport à une ligne de base qui suppose que le marché évoluerait au même rythme que précédemment. (alors que l'objectif était de 100000 m2 2001-2008). Selon les statistiques d'importations, le marché des chauffe-eau s'est élevé à environ 135 mille unités en 2009 contre 72 mille unités en 2004, soit une augmentation moyenne de l'ordre de 13% par an: chauffe-eau électrique (54% en 2009), chauffe-eau à gaz (37% en 2009 contre 56% en 2004), CES individuel (13000 unités en 2009, soit environ 9% du marché).	

Doc n°	Titre	Nature	Informations pertinentes				
			Techniques/Actions	Impact socio-économique d'emploi	Création	Méthodologie	Autres

Énergie renouvelable et efficacité énergétique en Tunisie : emploi, qualification et effets économiques (Décembre 2012)	Projet « Promotion des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique en Tunisie », (ANME et GIZ)	<p>La filière solaire thermique :Hypothèses : 1,3 emploi pour 100 systèmes fabriqués par les fabricants locaux, ou l'équivalent de 5,2 emplois pour 1 000 m<sup>2</sup> produits ;3 emplois pour 1 000 m<sup>2</sup> importés ; la moyenne de 4,6 emplois pour 1 000 m<sup>2</sup> fournis ;13,6 emplois pour 1 000 m<sup>2</sup> de capteurs installés ;0,8 emploi pour 1 000 m<sup>2</sup> pour la maintenance et le SAV des CES ; Soit un total consolidé de 19 emplois pour 1 000 m<sup>2</sup> de CES</p> <p>Filière solaire photovoltaïque</p> <p>Sur la période 2005-2010, l'évaluation des emplois créés dans la filière du solaire PV s'appuie sur les hypothèses statistiques suivantes :Puissance moy par système : 1,7 Kw - Fourniture &amp; Installation : 20 hj/sys -----12 hj/kw, 49 h-an/MW - Maintenance : 1 hj/sys ---- 0,6 hj/kw, 2,5 h-an/MW - Audits énergétiques et les contrats-programmes - 0,4 emploi permanent/audit - 0,7 emploi permanent/CP - Afin d'apprécier l'impact de l'employabilité des différents programmes et filières, nous avons défini deux principaux indicateurs, à savoir :</p>	<p>En Tunisie, le développement des ER et de l'EE selon le PST actuel et au-delà (2030) pourraient générer entre 7 000 et 20 000 emplois supplémentaires. L'investissement total serait de l'ordre de 8,28 milliards TND1 pour les ER et 1,5 milliard TND pour l'EE. –</p> <p>La capacité de chauffe-eau solaires sera d'environ 700 MW. –</p> <p>2012 : environ 3 390 personnes sont employées dans des activités liées aux ER et à l'EE : 1 445 dans les ER, 930 dans l'EE et environ 975 dans les activités transversales, à savoir la recherche et développement, la consultance et la promotion de la maîtrise de l'énergie. –</p> <p>Sur le court terme, la plupart des emplois créés concerneront les activités d'installation, de fonctionnement et d'entretien des capacités d'énergies renouvelables ainsi que celles qui sont liées à l'amélioration de l'EE dans les bâtiments. Sur le long terme, il est envisagé d'accélérer l'intégration industrielle et d'exporter des installations photovoltaïques (PV) et des chauffe-eau solaires. –</p> <p>Globalement, le fait d'accroître l'EE, d'augmenter les capacités d'ER de sorte qu'elles représentent 30 % de la production d'électricité et de faire passer à 700 MW la puissance du parc de CES aura un impact positif sur l'économie. Le PIB augmentera de près de 0,4 %, l'investissement progressera de 1,4 % de plus que dans le cas de référence. Les exportations augmenteront de 0,1 % et l'emploi de 0,2 %. - La filière solaire thermique :</p> <p>Selon les hypothèses, Il en résulte que le nombre total d'emplois créés dans cette filière sur la période 2005-2010 est évalué à environ 1 483 emplois permanents répartis comme suit : 374 emplois dans la fourniture des équipements (fabrication/assemblage et importation), 1 100</p>	<p>Approche de l'étude : analyse intrants-résultats (Input-Output). L'analyse intrants-résultats permet de tenir compte de tous les effets primaires et secondaires. Cette méthode s'appuie essentiellement sur le tableau intrants-résultats qui relie tous les secteurs industriels entre eux. Les investissements dans les technologies ER créent une demande supplémentaire de biens d'investissement, d'intrants intermédiaires et d'intrants le long de la chaîne de valeur. Ces deux derniers sont appelés effets secondaires. La connaissance de la structure de production des 10 principales technologies ER aide à canaliser la demande supplémentaire dans les secteurs économiques adéquats. La connaissance de l'intensité en main-d'œuvre dans les 10 principaux secteurs de production de la technologie ER mène vers l'emploi direct. Les données statistiques sur les intensités de main-d'œuvre dans tous les autres secteurs déterminent les effets secondaires et l'emploi indirect. Ainsi, L'évaluation des emplois est effectuée sur la base d'un certain nombre d'hypothèses issues des statistiques de réalisation et d'évolution des marchés des biens et services de maîtrise de l'énergie, relevant de la mise en place du programme triennal et quadriennal. Ces hypothèses, parfois appuyées par des enquêtes ciblées auprès d'opérateurs, ont permis d'obtenir des indicateurs spécifiques pour chaque filière, en établissant un lien entre l'employabilité de la filière et des grandeurs économiques ou physiques. Ces ratios extrapolés aux objectifs du plan solaire tunisien permettront ensuite d'estimer le nombre potentiel d'emplois à moyen et long terme. - Hypothèses : La filière solaire thermique : 1,3 emploi pour 100 systèmes fabriqués par les</p>	<p>Les coûts de l'emploi sont souvent beaucoup plus faibles dans les pays en développement, ce qui peut donner lieu à un emploi plus important par MW ou à des bénéfices plus élevés pour les entreprises. La productivité du travail varie d'un pays à l'autre et est considérablement moindre dans les pays en développement. Rutovitz et Usher (2009) suggèrent des facteurs régionaux pour tenir compte de ces faits. Dans tous les pays, la croissance des installations ER et le développement de l'industrie concernée sont le résultat d'un appui politique. Il existe un lien direct entre la stratégie de soutien et la réussite des énergies renouvelables en termes d'emploi et de capacité installée. Mais ce n'est pas uniquement le choix de l'instrument de soutien politique en lui-même qui affecte la réussite des ER. L'expérience internationale montre que la façon dont un instrument est mis en œuvre, la fiabilité et la stabilité de l'industrie concernée, et la continuité et la transparence de l'appui sont presque aussi importantes que le niveau de soutien et l'instrument politique lui-même.</p> <p>Trois situations peuvent favoriser l'emploi : une fabrication intérieure élevée de</p>
---	--	--	---	---	--

		<p>le ratio d'employabilité « énergétique » (emplois/Ktep/an) défini comme le rapport entre les emplois créés et la quantité d'énergie annuelle économisée ; le ratio d'employabilité « économique » (emplois/MDT) défini comme le rapport entre les emplois créés et les capitaux investis.</p> <p>La filière des énergies renouvelables présente le plus fort ratio d'employabilité énergétique avec 31 emplois/Ktep/an contre seulement 2 emplois/Ktep/an pour l'efficacité énergétique et 6 emplois/Ktep/an pour l'ensemble des filières.</p> <p>Pour les énergies renouvelables, les ratios d'employabilité énergétique de la filière solaire sont les plus élevés alors que pour l'efficacité énergétique, c'est le secteur du bâtiment qui l'emporte. Cela confirme l'importance des programmes à caractère diffus sur l'employabilité des filières à faible taux d'économies d'énergie dont le coût de la tep (tonne équivalent pétrole) économisée est plus élevé</p>	<p>emplois dans l'installation et le SAV des équipements, 9 emplois dans les programmes de soutien. –</p> <p>Le nombre total d'emplois créés dans le cadre du programme national de promotion des CES est de 1 515, pour un investissement global évalué à 178 millions de dinars.</p> <p>Filière solaire photovoltaïque</p> <p>Compte tenu des ratios d'employabilité, le nombre d'emplois permanents créés s'élevait à environ 54 à la fin de 2010, dont 44 permanents et 10 temporaires.</p> <p>À l'horizon 2012, avec l'installation de 3 MWc de Prosol elec, ce nombre atteindrait 205 emplois permanents.</p> <p>Audits énergétiques et les contrats-programmes</p> <p>Le nombre d'emplois créés sur la période 2005-2010 est évalué à environ 154 emplois permanents répartis par secteur comme suit :</p> <p>106 emplois permanents dans le secteur industriel ;</p> <p>33 emplois permanents dans le secteur tertiaire ;</p> <p>15 emplois permanents dans le secteur des transports.</p> <p>Secteur du bâtiment</p> <p>Audits sur plan : 61 emplois permanents sur la période 2005-2010.</p> <p>Pour le marché de l'isolation thermique : 31 fournisseurs emploient environ 560 personnes de manière intermittente.</p> <p>Etablissements de services énergétiques (ESE)</p> <p>On estime que 9 emplois permanents sont créés par les ESE.</p> <p>Lampes à basse consommation (LBC)</p> <p>Nous considérons que la fabrication des LBC est une transformation du marché de l'incandescent vers le fluo compact et qu'elle ne permet pas une création significative d'emplois nouveaux. Seuls des importateurs participent à la création d'emplois</p>	<p>fabricants locaux, ou l'équivalent de 5,2 emplois pour 1 000 m<sup>2</sup> produits ;</p> <p>3 emplois pour 1 000 m<sup>2</sup> importés ; la moyenne de 4,6 emplois pour 1 000 m<sup>2</sup> fournis ;</p> <p>13,6 emplois pour 1 000 m<sup>2</sup> de capteurs installés ;</p> <p>0,8 emploi pour 1 000 m<sup>2</sup> pour la maintenance et le SAV des CES ;</p> <p>Soit un total consolidé de 19 emplois pour 1 000 m<sup>2</sup> de CES.</p>	<p>technologies ER et des intrants industriels pour cette production, un nombre important d'installations locales et de personnes qualifiées pour ce type de travail et une grande mobilisation des intrants matériels (biomasse et biocarburants).</p>
--	--	--	---	--	---



				<p>à raison d'un emploi par fournisseur (42 emplois en moyenne).</p> <p>Synthèse de l'évaluation des emplois directs dans le domaine des ER et de l'EE</p> <p>En conclusion, les programmes de maîtrise de l'énergie ont, durant la période 2005-2010, créé plus de 2 500 emplois directs, dont 60 % par le programme PROSOL dans le secteur résidentiel.</p> <p>La part la plus importante des emplois créés dans les domaines EE et ER concerne les programmes à caractère diffus qui touchent une part plus importante de la population cible et qui, par conséquent, entraînent la création d'un marché assez important suscitant un intérêt pour certains corps de métiers.</p> <p>On note également l'importance de l'intégration locale de la production des nouvelles technologies pour la création d'emplois, à l'instar des chauffe-eau solaires.</p> <p>Pendant la période 2005-2010, l'activité de maîtrise de l'énergie a permis de créer environ 4000 équivalents emplois dont presque 90 % d'emplois permanents.</p> <p>Les ER représentent 45 % du total des emplois directs créés, devant les activités horizontales (28 %) et l'efficacité énergétique (27 %). Hors activités horizontales, les ER représentent à elles seules 60 % des emplois.</p>		
--	--	--	--	--	--	--

# Informations pertinentes

Doc n°	Titre	Nature	Techniques/Actions	Impact socio-économique	Création d'emplois	Méthodologie	Autres
18	Etude des filières liées à l'énergie solaire dans la région de Meknès – Tafilalet, 2008	Etude- USAID	<p>Recommandations :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Renforcer le secteur des services dans la région de Meknès-Tafilalet en regroupant les prestataires de services en réseau afin d'améliorer leur compétitivité et de renforcer leur intégration dans la chaîne de valeur en créant des partenariats commerciaux,</li> <li>2. Renforcer l'offre de formation dans le domaine des énergies renouvelables et stimuler le développement de la R&amp;D dans ce domaine,</li> <li>3. Mettre en place un système de « taxation » des énergies conventionnelles, ainsi qu'une fiscalité préférentielle pour les énergies renouvelables, afin d'améliorer la compétitivité des technologies solaires,</li> <li>4. Favoriser la production d'électricité par les sources d'énergies renouvelables, et notamment solaire, en développant une politique incitative du « feed-in-tariff », c'est-à-dire en fixant de façon réglementaire le prix de rachat de l'électricité produite par l'énergie solaire à un coût supérieur au prix de vente de l'électricité traditionnelle sur le marché sur une période donnée,</li> <li>5. Rendre obligatoire l'inclusion du chauffe-eau solaire dans les nouvelles constructions à moyen terme et préparer d'ici là l'offre de solaire thermique,</li> <li>6. Développer l'approche qualité des filières solaires en renforçant la certification des produits et l'agrément installateur et en les rendant obligatoires au Maroc.</li> </ol>	<p><b>Chaîne de valeur du solaire thermique et PV</b></p> <p>Les principales fonctions identifiées dans la chaîne des valeurs de la filière du chauffe-eau solaire sont les suivantes :</p> <p>Production, Importation et distribution, Installation, maintenance et service après-vente et transport.</p>		<p>Les études de chaîne de valeur analysent le chemin parcouru par le(s) produit(s) sélectionné(s), de la production d'un bien jusqu'à sa vente au consommateur final, ainsi que les acteurs et fonctions associés.</p> <p>De plus, la productivité et l'efficacité d'une chaîne de valeur dépend de la performance de chaque acteur, en amont, c'est-à-dire les producteurs de matières premières, de composants de produits, et services, et en aval, c'est-à-dire les distributeurs, les transporteurs, les commerçants.</p> <p>La collecte de l'information sur le terrain s'est faite à travers cinquante entretiens qualitatifs menés tant aux niveaux central que régional avec les représentants de onze administrations publiques concernées, trois concessionnaires de l'ONE, neuf importateurs de technologies, quinze prestataires de services, dix clients, et deux autres acteurs - une organisation internationale et une association marocaine spécialisée dans l'éolien et le solaire (voir liste ci-contre).</p> <p>Les deux filières analysées ici sont celle du solaire thermique et du photovoltaïque.</p>	<p>Pour la filière thermique, les marchés potentiels principaux dans la région de Meknès-Tafilalet sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le secteur touristique, par l'aspect rentable de l'investissement ;</li> <li>• Le secteur de l'habitat, en raison de son échelle ;</li> <li>• Le secteur de l'éducation et de la santé, par le développement social qu'il procure.</li> </ul> <p>Pour la filière photovoltaïque, les marchés potentiels principaux sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'électrification rurale décentralisée des écoles et infrastructures sanitaires, grâce à un engagement fort du ministère de l'Education Nationale ;</li> <li>• La connexion au réseau, dans le cadre d'un nouveau programme national de l'ONE permettant la réinjection dans le réseau de l'électricité produite par énergie solaire ;</li> <li>• L'exportation vers l'Europe d'électricité produite par sources renouvelables dans le cadre du « Plan Solaire » de l'Union pour la Méditerranée (UPM).</li> </ul>





### Annexe 3 : Marchés liés à l'efficacité énergétique et au développement des EnR (France)

En millions d'euros aux prix courants ; montants arrondis à la dizaine de millions d'euros la plus proche ; marché intérieur et exportations.

L'année 2012 est considérée comme semi-définitive, 2013 est une estimation et 2014 une prévision.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Amélioration de l'efficacité énergétique</b>	<b>28 590</b>	<b>32 750</b>	<b>38 420</b>	<b>40 310</b>	<b>41 250</b>	<b>41 760</b>	<b>45 430</b>	<b>49 750</b>	<b>51 940</b>
<b>Résidentiel</b>	<b>10 340</b>	<b>12 780</b>	<b>14 840</b>	<b>15 220</b>	<b>15 980</b>	<b>16 210</b>	<b>16 600</b>	<b>16 910</b>	<b>17 410</b>
Interventions sur le bâti	3 590	4 180	4 320	4 790	5 320	5 450	5 320	5 200	5 330
Ouvertures	4 690	6 100	7 620	7 110	7 090	6 880	6 970	7 120	7 290
Ventilation régulation du chauffage	330	400	390	390	400	430	450	480	490
Chauffage (chaudières condensation)	650	810	1 050	1 330	1 410	1 450	1 560	1 700	1 770
Électroménager performant	990	1 160	1 320	1 430	1 550	1 810	2 120	2 230	2 350
Lampes fluo compactes et LED	90	130	140	170	210	190	180	180	180
<b>Transport</b>	<b>18 250</b>	<b>19 980</b>	<b>23 570</b>	<b>25 090</b>	<b>25 270</b>	<b>25 550</b>	<b>28 840</b>	<b>32 840</b>	<b>34 530</b>
Matériel ferroviaire	4 110	4 580	5 260	5 550	5 670	4 670	6 030	5 930	5 890
Infrastructures ferroviaires	2 090	2 280	2 660	2 990	2 760	3 990	4 770	6 960	7 780
Tramways	1 070	1 040	1 300	1 420	1 670	2 090	2 390	2 460	1 660
Bus à haut niveau de service <sup>1</sup>	190	240	190	230	320	560	610	860	890
Vélo urbain	60	160	130	140	160	190	190	220	290
Véhicules électriques et hybrides	130	140	170	210	220	360	1 240	1 820	1 740
Véhicules particuliers de classes A et B	10 600	11 530	13 850	14 540	14 480	13 690	13 600	14 580	16 280
<b>Énergies renouvelables</b>	<b>11 310</b>	<b>12 850</b>	<b>19 120</b>	<b>18 050</b>	<b>23 500</b>	<b>21 530</b>	<b>22 440</b>	<b>22 930</b>	<b>23 190</b>
<b>EnR équipements et installation</b>	<b>5 840</b>	<b>6 360</b>	<b>9 360</b>	<b>9 070</b>	<b>13 130</b>	<b>10 400</b>	<b>8 780</b>	<b>7 960</b>	<b>8 230</b>
Solaire thermique	450	460	580	450	410	430	400	360	340
Photovoltaïque	230	420	880	1 820	6 000	4 210	2 280	1 420	1 270
Éolien	1 110	1 030	1 620	1 380	1 700	1 030	1 010	820	1 040
Bols domestique	1 230	1 020	1 230	1 180	1 100	1 090	1 140	1 180	1 210
Bols collectif	200	250	280	330	390	580	740	820	820
Pompes à chaleur	1 770	2 220	3 890	3 210	2 570	1 970	1 860	1 920	2 080
Unités de production des biocarburants	380	420	290	20	0	0	20	20	10
Hydraulique	180	230	260	350	660	670	790	790	860
Géothermie	130	150	160	130	110	120	100	80	90
Biogaz	40	50	50	60	80	170	270	260	190
Réseaux de chaleur	50	70	90	110	110	140	150	280	320
Usine d'incinération d'ordures ménagères (UOM)	60	40	20	10	0	10	20	10	0
<b>EnR ventes</b>	<b>5 470</b>	<b>6 500</b>	<b>9 760</b>	<b>8 980</b>	<b>10 360</b>	<b>11 120</b>	<b>13 660</b>	<b>14 970</b>	<b>14 960</b>
Solaire thermique (maintenance)	30	30	40	50	50	60	60	70	70
Énergie d'origine photovoltaïque	0	10	20	100	390	1 220	2 200	2 360	2 650
Énergie d'origine éolienne	190	340	480	680	840	1 050	1 310	1 410	1 580
Bols domestique	960	1 060	1 190	1 270	1 590	1 380	1 760	2 090	2 100
Bols collectif	330	340	390	420	440	550	720	850	1 020
Pompes à chaleur (maintenance)	40	60	100	130	150	180	200	230	250
Biocarburants	700	1 320	2 540	2 080	2 320	3 060	3 160	3 160	3 280
Électricité d'origine hydraulique	2 510	2 610	4 160	3 340	3 630	2 760	3 280	3 780	2 900
Énergie d'origine géothermique	50	50	50	40	50	60	70	70	90
Énergie issue du biogaz	20	20	40	50	70	80	110	150	160
Réseaux de chaleur	510	500	570	640	650	520	550	560	580
Énergie renouvelable issue des UOM	140	150	170	180	190	210	230	250	260
<b>Total général</b>	<b>39 900</b>	<b>45 600</b>	<b>57 540</b>	<b>58 350</b>	<b>64 740</b>	<b>63 290</b>	<b>67 880</b>	<b>72 680</b>	<b>75 140</b>

## Annexe 4 : Emplois directs liés à l'efficacité énergétique et au développement des EnR (France)

Emplois directs en équivalents temps plein ; effectifs arrondis à la dizaine la plus proche.

L'année 2012 est considérée comme semi-définitive, 2013 est une estimation et 2014 une prévision.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Amélioration de l'efficacité énergétique</b>	<b>140 750</b>	<b>159 210</b>	<b>182 250</b>	<b>195 500</b>	<b>199 330</b>	<b>200 650</b>	<b>211 170</b>	<b>227 930</b>	<b>237 290</b>
<b>Résidentiel</b>	<b>86 850</b>	<b>103 140</b>	<b>117 490</b>	<b>123 160</b>	<b>124 410</b>	<b>121 080</b>	<b>121 970</b>	<b>122 030</b>	<b>123 230</b>
Interventions sur le bâti	30 690	33 990	34 360	40 020	42 560	42 010	40 560	38 840	39 020
Ouvertures	40 220	50 130	61 550	59 380	56 470	52 410	52 190	51 910	52 000
Ventilation régulation du chauffage	3 520	4 230	4 450	4 200	4 250	4 340	4 450	4 590	4 550
Chauffage (chaudières condensation)	6 430	7 780	9 510	11 400	12 240	12 480	13 440	14 580	15 190
Électroménager performant	5 070	5 750	6 310	6 680	7 300	8 490	10 060	10 740	11 060
Lampes fluo compactes et LED	930	1 240	1 310	1 480	1 580	1 340	1 280	1 380	1 410
<b>Transport</b>	<b>53 900</b>	<b>56 070</b>	<b>64 760</b>	<b>72 340</b>	<b>74 920</b>	<b>79 570</b>	<b>89 200</b>	<b>105 890</b>	<b>114 060</b>
Matériel ferroviaire	12 650	12 170	12 460	12 730	12 760	12 640	12 510	12 390	12 270
Infrastructures ferroviaires	12 560	13 130	14 850	17 640	16 630	21 880	25 500	36 330	39 670
Tramways	6 710	6 530	8 290	9 490	11 730	13 440	16 400	17 810	15 030
Bus à haut niveau de service <sup>2</sup>	1 060	1 550	1 360	1 640	2 240	3 490	3 980	5 540	6 160
Vélo urbain	520	1 540	1 200	1 190	1 220	1 370	1 510	1 730	1 870
Véhicules électriques et hybrides	120	130	180	220	210	330	2 290	3 430	3 350
Véhicules particuliers de classes A et B	20 280	21 030	26 410	29 430	30 130	26 410	27 000	28 670	35 710
<b>Énergies renouvelables</b>	<b>59 030</b>	<b>61 120</b>	<b>77 620</b>	<b>78 200</b>	<b>99 840</b>	<b>95 760</b>	<b>86 730</b>	<b>83 220</b>	<b>83 920</b>
<b>EnR équipements et installation</b>	<b>36 050</b>	<b>37 470</b>	<b>51 550</b>	<b>50 630</b>	<b>70 240</b>	<b>65 560</b>	<b>53 360</b>	<b>47 560</b>	<b>46 830</b>
Solaire thermique	4 060	4 230	4 980	3 090	2 800	2 960	2 730	2 470	2 280
Photovoltaïque	1 390	2 530	5 160	10 160	31 460	29 160	16 330	10 250	8 550
Éolien	1 930	1 830	2 800	2 840	3 410	2 510	2 390	2 080	2 380
Bois domestique	12 050	9 730	11 530	10 660	9 820	9 570	10 170	10 300	10 280
Bois collectif	870	1 050	1 040	1 150	1 290	1 770	2 100	2 210	2 030
Pompes à chaleur	10 940	12 930	21 530	19 050	16 510	14 300	13 250	13 000	13 940
Unités de production des biocarburants	2 210	2 370	1 630	130	0	0	100	90	50
Hydraulique	840	960	1 000	1 540	3 100	2 860	3 360	3 520	3 760
Géothermie	900	980	980	790	610	670	550	430	450
Biogaz	170	240	230	330	400	770	1 240	1 180	850
Réseaux de chaleur	360	450	560	810	820	950	1 070	1 990	2 260
Usine d'incinération d'ordures ménagères (UIOM)	330	170	100	60	20	50	70	30	0
<b>EnR ventes</b>	<b>22 980</b>	<b>23 640</b>	<b>26 080</b>	<b>27 580</b>	<b>29 600</b>	<b>30 190</b>	<b>33 360</b>	<b>35 670</b>	<b>37 090</b>
Solaire thermique (maintenance)	300	360	430	480	530	580	630	680	720
Énergie d'origine photovoltaïque	0	0	30	150	510	1 280	1 660	2 020	2 320
Énergie d'origine éolienne	260	380	540	710	900	1 020	1 140	1 230	1 350
Bois domestique	6 660	6 340	6 820	7 040	8 150	6 610	7 880	8 590	7 960
Bois collectif	3 400	3 190	3 410	3 600	3 440	3 950	4 360	4 620	4 920
Pompes à chaleur (maintenance)	420	610	870	1 030	1 220	1 510	1 650	1 800	1 970
Biocarburants	610	1 030	1 850	2 190	2 120	2 080	2 270	2 290	2 410
Électricité d'origine hydraulique	7 380	7 620	7 870	8 030	8 250	8 500	8 860	9 180	9 420
Énergie d'origine géothermique	650	670	680	690	750	780	800	800	870
Énergie issue du biogaz	200	230	250	280	320	360	420	460	470
Réseaux de chaleur	2 580	2 680	2 790	2 800	2 830	2 950	3 100	3 410	4 070
Énergie renouvelable issue des UIOM	530	540	550	560	570	580	590	600	610
<b>Total général</b>	<b>199 780</b>	<b>220 330</b>	<b>259 880</b>	<b>273 700</b>	<b>299 170</b>	<b>296 400</b>	<b>297 900</b>	<b>311 150</b>	<b>321 210</b>

## Annexe 5 : Autres fournisseurs de matériaux d'isolation

Société	Activité	Ville	Création	Capital MAD	Effectif
Maroc Iso Thermique	Travaux d'isolation par projection (mousse polyuréthane)	Casablanca	2013	100 000	< 10
Castory	Fabricant de fenêtres en PVC et aluminium. Double vitrage et produits isolants	Casablanca	1995	1 350 000	< 20
Ech isol	Isolation thermique et acoustique, revêtements anticorrosifs	Casablanca	1 974	1 590 000	< 10
Errhaimi (entreprise)	travaux d'étanchéité, isolation, cuvelages	Casablanca	1 985	-	50 à 100
Isoa	Isolation thermique et acoustique, matériaux d'étanchéité, faux plafonds	Casablanca	2006	200 000	10 à 20
Coté étanchéité	Produits et travaux d'étanchéité et d'isolation	Rabat	2006	100 000	10 à 20
Bati3i	Travaux d'isolation thermique, phonique, étanchéité au polyuréthane	Tanger	2006	1 300 000	10 à 20
Nord Etanche	Travaux d'étanchéité, cuvelage, isolation thermique, phonique et acoustique	Tanger	2006	100 000	< 10
Isolbox	Vente de caissons pour volets roulants. Isolation thermique et acoustique bâtiment	Marrakech	2013	500 000	< 10
Pro.ser.ma	Isolation thermique	Aït Melloul	2007	100 000	< 10
Izar	Fabrication de polystyrène expansé, articles en fil de fer, injection plastique	Casablanca	1989	14 000 000	50 à 100
Lmn	Moulage de Polystyrène expansé : isolation, emballages, pièces automobile. Certifié ISO-9001/2008	Casablanca	1960	2 000 000	20 à 50
Synthesia Maroc	Mousse polyuréthane pour isolation thermique, acoustique et étanchéité	Casablanca	2014	350 000	<10

## Annexe 6 : Liste des bureaux d'études

	BET	Lieu	Domaine d'activité	Année de cration
1	NOVEC	Salé	Bureau d'études : grands ouvrages hydrauliques, infrastructures routières et ferroviaires, eau potable, ressources en eau, assainissement, bâtiment, environnement, agriculture, énergie, aménagement urbain	1958
2	ADS Maroc	Rabat	Ingénierie en eau, énergie et environnement	1995
3	Citech Ingénierie	Casablanca	Bureau d'études des lots techniques, maîtrise de l'énergie, diagnostic par homographie infrarouge, formation technique	1995
4	Cleantech	Rabat	Bureau d'études : énergie, eau, environnement	1995
5	GEMTECH	Rabat	Etudes et gestion de l'eau et des énergies	1995
6	Noratech	Rabat	Energie et environnement	1995
7	Normindus	Casablanca	Ingénierie des réseaux et installations industrielles et bâtiment : études, suivi, réception, maintenance. Diagnostic, expertise, mise aux normes et à niveau, optimisation et efficacité de l'énergie	1997
8	Istichar	Marrakech	Etudes technico-économiques et d'impact relatives à l'énergie	1999
9	EDIC consulting	Rabat	Info, conseil et formation dans le domaine de la gestion de déchets	2000
10	Cimaf solaire	Fkih Ben Salah	Solutions solaires	2002
11	Reduce Invent Optimize	Casablanca	Audit énergétique, énergies renouvelables, éco-conception	2006
12	Elexpert	Casablanca	Ingénierie et solutions d'automatismes d'efficacité énergétique	2007
13	SUNVALOR Maroc	Casablanca	Bureau d'études : énergie renouvelable et énergétique du bâtiment	2008
14	Vital environnement	Casablanca	Efficacité énergétique : éclairage LED, chauffe-eau solaires	2009
15	Green Tech Energy	Fès	Etudes énergétiques	2010
16	Meolink	Casablanca	Performance énergétique et intelligence dans le bâtiment	2011
17	Fraquemar	Rabat	Bureaux d'ingénierie et de conseil en énergie, eau et environnement	2012
18	A2es Consulting	Casablanca	Energies renouvelables, solaire, thermique et photovoltaïque. climatisation (matériel et solutions).	2012

19	Eco Solenergies Maroc	Marrakech	Energie solaire, thermique, photovoltaïque et pompage	2012
20	A3er	Rabat	Audit, efficacité énergétique & énergies renouvelables	2012
21	Tramont International Maroc	Rabat	Energies renouvelables, pompage et irrigation au goutte à goutte	2012
22	CITROTECH	Rabat	Efficacité énergétique et énergies renouvelables	2013
23	Nova Power	Casablanca	Développement de projets photovoltaïques	2013
24	Solaire.ma	El Jadida	Electricité et systèmes d'énergie solaire	2013
25	Sunatar Energies	Rabat	Conseil et développement de projets d'énergies renouvelables, eau et agriculture	2013
26	SMAEE	Casablanca	Audit, conseil, étude, assistance technique et financière dans le domaine de l'énergétique, de l'environnement et du développement durable	2013
27	ALGEES	Rabat	Bureaux d'ingénierie et de conseil en énergie et environnement	2014
28	Econosol	Casablanca	Solutions d'économies d'énergie, énergies alternatives	2014
29	First Solar Morocco	Casablanca	Développement de projets solaires photovoltaïques	2014
30	Ingeteam	Casablanca	Energies renouvelables	2014
31	E-Energie	Fès	Audits énergétiques, réseaux de distribution énergie électrique, énergies renouvelables, éclairage	2014
32	Kad Consulting	Rabat	Etudes en énergies renouvelables, audit énergétique	2014
33	G.e.s.	Casablanca	Efficacité énergétique	2014
34	Ecosolaris	Tanger	Bureau d'études en énergies renouvelables	2014
35	Iree Maroc	Casablanca	Solutions clé en main en énergies renouvelables, environnement et efficacité énergétique	2015
36	K.j.b Solar	Casablanca	Energie renouvelable, chauffage et climatisation	2015
37	Gaiasol	Marrakech	Energétique, énergie solaire, traitement de l'eau	2015

## Annexe 7 : Exemples de PV pour le pompage solaire

Plusieurs capteurs PV sont installés pour le pompage solaire. Ce marché est très florissant aujourd'hui et on estime le nombre d'installations à plus de 200 avec une puissance allant de 2 à quelques dizaines de kW. Ci-après quelques réalisations récentes 2014-2015 (source : LORENZ) :

	<p>Emplacement : Beni Mellal  Hauteur manométrique dynamique (TDHS) : 70 m  Débit : 960 m<sup>3</sup>/jour  Installation : octobre 2015  Puissance installée : non indiquée</p>
	<p>Emplacement : Beni Mellal  Hauteur manométrique dynamique (TDHS) : 110 m  Débit : 600 m<sup>3</sup>/jour  Installation : juillet 2015  Puissance installée : non indiquée</p>
	<p>Emplacement : Marrakech  Hauteur manométrique dynamique (TDHS) : 80 m  Débit : 300 m<sup>3</sup>/jour  Installation : mai 2015  Puissance installée : non indiquée</p>
	<p>Emplacement : Kelaat Sraghna  <b>Système de pompe solaire 1 :</b>  Hauteur de remontée (verticale) : 45 m  Hauteur manométrique dynamique (TDHS) : 70 m  Débit : 250 m<sup>3</sup>/jour  <b>Système de pompe solaire 2 :</b>  Hauteur de remontée (verticale) : 40 m  Débit : 280 m<sup>3</sup>/jour  Installation : décembre 2014  Puissance installée : non indiquée</p>



	<p>Emplacement : Taza-Al Hoceima-Taounate, Guercif  Hauteur manométrique dynamique (TDHS) : 60 m  Débit : 200 m<sup>3</sup>/jour  Installation : novembre 2014  Puissance installée : non indiquée</p>
	<p>Emplacement : Sefrou, Laanasser  Hauteur manométrique dynamique (TDHS) : 110 m  Débit : 220 m<sup>3</sup>/jour  Installation : octobre 2014  Puissance installée : non indiquée</p>
	<p>Emplacement : Errachidia, Touroug  hauteur manométrique dynamique (TDHS) : 25 m  Débit : 80 m<sup>3</sup>/jour  Installation : octobre 2014  Puissance installée : non indiquée</p>
	<p>Emplacement : Meknès, El Hajeb  <b>Système de pompe solaire 1 :</b>  Hauteur manométrique dynamique (TDHS) : 150 m  Débit : 160 m<sup>3</sup>/jour  <b>Système de pompe solaire 2 :</b>  Hauteur manométrique dynamique (TDHS) : 25 m  Débit : 300 m<sup>3</sup>/jour  <b>Système de pompe solaire 3 :</b>  Hauteur manométrique dynamique (TDHS) : 190 m  Débit : 160 m<sup>3</sup>/jour  Installation : septembre 2014</p>

	<p>Emplacement : Meknès, Jorf  Hauteur manométrique dynamique (TDHS) : 29 m  Débit : 150 m<sup>3</sup>/jour  Installation : septembre 2014</p>
	<p>Emplacement : Boulemane, Outat el Hajj  Hauteur manométrique dynamique (TDHS) : 30 m  Débit : 170 m<sup>3</sup>/jour  Installation : septembre 2014</p>
	<p>Emplacement : Sefrou  Hauteur manométrique dynamique (TDHS) : 30 m  Débit : 170 m<sup>3</sup>/jour  Installation : septembre 2014</p>
	<p>Emplacement : Taza, Guercif  Hauteur manométrique dynamique (TDHS) : 50 m  Débit : 220 m<sup>3</sup>/jour  Installation : septembre 2014</p>
	<p>Emplacement : Meknès, Errachidia  Hauteur manométrique dynamique (TDHS) : 50 m  Débit : 110 m<sup>3</sup>/jour  Installation : septembre 2014</p>



	<p>Emplacement : Boulemane, Missour  Hauteur manométrique dynamique (TDHS) : 12 m  Débit : 170 m<sup>3</sup>/jour  Installation : septembre 2014</p>
	<p>Emplacement : Meknès, Jorf  Hauteur manométrique dynamique (TDHS) : 18 m  Débit : 120 m<sup>3</sup>/jour  Installation : août 2014</p>
	<p>Emplacement : Oujda  <b>Système de pompe solaire 1 :</b>  Hauteur manométrique dynamique (TDHS) : 90 m  Débit : 400 m<sup>3</sup>/jour  <b>Système de pompe solaire 2 :</b>  Hauteur manométrique dynamique (TDHS) : 33 m  Débit : 1.000 m<sup>3</sup>/jour  Installation : juin 2014</p>
	<p>Emplacement : Taza-Al Hoceima-Taounate, Guercif  Hauteur de remontée (verticale) : 30 m  Hauteur manométrique dynamique (TDHS) : 45 m  Débit : 28 m<sup>3</sup>/jour  Installation : mai 2014</p>
	<p>Emplacement : Boulemane, Missour  Hauteur manométrique dynamique (TDHS) : 46 m  Débit : 80 m<sup>3</sup>/jour  Installation : mai 2014</p>

	<p>           Système de pompe solaire            Emplacement : Ouarzazate, Tingher            Hauteur manométrique dynamique (TDHS) : 55 m            Débit : 185 m<sup>3</sup>/jour            Approvisionnement en eau potable            Générateur solaire : 9.0 kWp            Installation : avril 2014         </p>
	<p>           Emplacement : Errachidia, Errad            Hauteur manométrique dynamique (TDHS) : 16 m            Débit : 250 m<sup>3</sup>/jour            Installation : janvier 2014         </p>

## Annexe 8 : Panneau PV à concentration

Un **panneau photovoltaïque à concentration**, parfois simplement dénommé « *panneau à concentration* », est un module solaire photovoltaïque composé d'une série de dispositifs optiques de concentration de la lumière (lentilles ou miroirs) sur des cellules photovoltaïques (qui doivent être refroidies si le taux de concentration est élevé).

Le composant le plus cher d'un module est - de loin - la cellule photovoltaïque. En intercalant un dispositif concentrateur entre le soleil et la cellule, on peut utiliser une surface de cellule beaucoup plus petite, et ainsi utiliser des cellules à rendement très supérieur, avec des valeurs oscillant typiquement entre 30 et 40 %.



## Annexe 9 : liste des entreprises opérant dans le domaine des chauffe-eau solaires

Nom Société	Activité	Type	Marque	Ville	Création	Capital MAD	Efficatifs	Site Web	
1.	Activar s.a.r.l	Chauffe-eau solaire			Casablanca	1994	1 000 000	< 20	
2.	Ael trading company	Chauffe-eau solaire			Casablanca	2006	20 000	< 10	
3.	Afrisolar	Solaire thermique et PV	Chauffe-eau solaire, pompage solaire et modules PV	NC	Casablanca	2010	500 000	8	<a href="http://www.afrisolarmaroc.com">www.afrisolarmaroc.com</a>
4.	AG energie	Chauffe-eau solaire			Casablanca	2004	250 000	< 20	
5.	Agalsa	importation et commerce de groupes électrogènes, électroménager et pièces de rechange - vente et installation des plaques solaire et éolienne			Agadir		500 000		
6.	Allianz solar SARL	solaire thermique, PV et lampes LEDet petite éolienne	Chauffe-eau solaire, Panneau PV et Onduleurs	NC	Essaouira	2010	100 000	< 10	<a href="http://www.allianzsolar.com">www.allianzsolar.com</a>
7.	Amisole	Association avec 40 adhsérents			Casablanca	1987		< 10	<a href="http://www.amisole.com">www.amisole.com</a>
8.	Atlas Solaire	Exploitation de l'énergie soLaire, chauffe-eau, PV et lampes LED	Chauffe-eau solaire	Toutes marques	Casablanca	2006			<a href="http://www.atlassolaire.com">www.atlassolaire.com</a>
9.	Azaghar Sun S.a.r.l	Importation, distribution, installation :	Chauffe-eau solaire		Agadir	2004	< 1000 000	< 10	
10.	Batitherm	Importation et distribution de chauffe-eau solaires, électriques, chaudières à gaz, radiateurs, sèches serviettes capteur, photovoltaïques et pompes solaires	Chauffe-eau solaire	Made in Allemagne	Casablanca	2001	1 000 000	< 20	
11.	Cbs eco	Distributeur	Chauffe-eau solaire de marque BP Soalr		Casablanca	2011	30 000	< 10	
12.	Cegelec	Intégrateur de solutions et services technologiques,	Chauffe-eau solaire et PV		Casablanca	1 946	43 000 000	2 500	<a href="http://www.cegelec.ma">www.cegelec.ma</a>

13.	Chaffoteaux	Importateur et distributeur Chauffe-eau	Chauffe eau solaire	Chaffoteaux	Casablanca	1980	3 000 000	10 à 20	<a href="http://www.chaffoteaux.ma">www.chaffoteaux.ma</a>
14.	Clean Energies	Solutions : Chauffe-eau solaire; Panneau PV, Lmapes LED, pompage solaire	Chauffe-eau solaire	NC	Casablanca	2010	1 000 000	< 20	<a href="http://www.cleanenergymaroc.com">www.cleanenergymaroc.com</a>
15.	Comptoir Hydro Electric Industriel Marocain (C.h.e.i.m)		Chauffe-eau solaire		Fès	1975		< 10	
16.	Concorde distribution	Chauffe-eau solaire	NON		Casablanca	1990	3 000 000		
17.	Droben energy	Importateur solaire thermique et PV	Droben		Casablanca	2009	100 000	15	
18.	Ecodura	Fournisseur d'équipements d'énergie solaire	Chauffe-eau solaire		Casablanca	2003	1 000 000	10 à 20	
19.	Econosol S.A.R.L.	Offre des solutions dans le Solaire thermique, Photovoltaïque, biomasse	Tous types de produits	Plusieurs	Casablanca	2014	100 000	<20	<a href="http://www.econosol.ma">www.econosol.ma</a>
20.	Ecowell Filière du groupe Ventec	Commercialisation Chauffe-eau solaire	Plan et sous vide	NC	Casablanca	2008	3 000 000	<10	<a href="http://www.ecowell.ma">www.ecowell.ma</a>
21.	Electro Contact	Production de régulateurs de charge pour systèmes photovoltaïques	Pompage solaire		Casablanca	1992	250 000	< 10	<a href="http://www.electrocontact.com">www.electrocontact.com</a>
22.	Energetica	Distributeur : Energie photovoltaïque (Electrification, télécommunications, signalisation maritime et ferroviaire, pompage solaire, ...), chauffage eau sanitaire, installations collectives	Chauffe-eau solaire	NC	Témara	1989	1 000 000	10 à 20	<a href="http://www.energetica.ma">www.energetica.ma</a>
23.	Energies continues S.A	Energie renouvelable	Chauffe-eau solaire		Casablanca	1998	1 000 000	< 20	<a href="http://www.energiescontinues.com">www.energiescontinues.com</a>
24.	Energy innovation	Solutions énergies renouvelables	Chauffe-eau solaire		Marrakech				
25.	Energy poles	Chauffe-eau solaire, (Eclairage public LED)	Tubes sous vide (100 à 400 l), Capteur plan	Allemagne	Rabat	2008	3 000 000	10 à 20	<a href="http://www.energypoles.com">www.energypoles.com</a>
26.	Enviro conseil travaux Maroc	Commercialisation système pompage et diverspompage, moteurs et plomberie			Casablanca	2007	2 000 000	20 à 50	<a href="http://www.ectm-maroc.com">www.ectm-maroc.com</a>

27.	Event Solaire Maroc	Importation et distribution chauffe-eau solaire et PV			Casablanca	2010	10 000	5 à 10	
28.	First metal	Commercialisation produits divers	Chauffe-eau solaire		Casablanca	2001	400 000	< 10	
29.	Giordano Maroc	importe, distribue et installe des Chauffe-eau solaires		Giordano	Marrakech	1999			
30.	H2 energy	Etude et commercialisation de solutions solaires	Chauffe-eau solaire, éclairage, PV	NC	Agadir	2006			<a href="http://www.h2energy-maroc.com">www.h2energy-maroc.com</a>
31.	Inovec	Etude de solution télécoms : GSM, fixe et Internet • Installations des sites GSM : supports d'antennes • Installation d'ateliers solaires et systèmes de chauffés eaux solaires, stations de pompage d'eau par énergie solaire. • Formation : Télécoms et réseaux	Chauffe-eau solaire	Tous types	Rabat	2013			<a href="http://www.inovec.ma">http://www.inovec.ma</a>
32.	Istek Sun Power		Chauffe-eau solaire	Turquie		2013			<a href="http://www.istekenergy.com">www.istekenergy.com</a>
33.	Phototherme	Solaire thermique et pompes à chaleur	Chauffe-eau solaire		Marrakech				<a href="http://www.phototherme.com">www.phototherme.com</a>
34.	Précima	Article ménager en inox, en aluminium. Chauffe-eau (fabrication et gros), Articles de ménage et de cuisine (fabrication et gros)	Chauffe-eau solaire	NC	Casablanca	1971	10 000 000	100 à 200	-
35.	Resovert	Association Resovert Souss massa Dra des installateurs des Energies Renouvelables	Promouvoir les Energies renouvelables dans le royaume		Agadir	2013			-
36.	Sigma Equipment	Vente, étude et installation de matériel de chauffage, climatisation et systèmes solaires	Chauffe-eau solaire		Casablanca	2007	5000 00	<10	-
37.	Sky Energy	Installation des plaques d'énergie solaire et éolienne			Casablanca				-
38.	Société technique Maintenance (STEMA)	Vente chauffe-eau solaire et PV	PV		Agadir	1986	600 000	10 à 20	<a href="http://www.stema.ma">www.stema.ma</a>
39.	Solar sud	Fournisseur solaire thermique et PV	Chauffe-eau solaire		Laayoune				<a href="http://www.solarsud.ma">www.solarsud.ma</a>

40.	Solec Energy	Fourniture et installation d'équipements solaires Thermiques et Photovoltaïques et lampes LED	Chauffe-eau solaire	Solec Energy	Casablanca				<a href="http://www.solec-energie.solostocks.ma">www.solec-energie.solostocks.ma</a>
41.	Sunsalam S.A.R.L.	Énergies Solaire Et Nouvelles (Équipements, Études)			Casablanca				-
42.	Tropical Power	Fabrication et vente de chauffe-eau solaire	Chauffe-eau solaire		Rabat	1989		<20	-
	Veli distribution	commercialisation d'énergie solaire, matériaux d'isolation et membranes d'étanchéité	Distribution chauffe-eau solaire	SISTEM TUBULAR (Turquie)	Casablanca	2009			<a href="http://www.veli.ma">www.veli.ma</a>

## Annexe 10 : Liste des entreprises opérant dans le domaine photovoltaïque

Nom Société		Activité	Type	Marque	Ville	Création	Capital MAD	Effec tifs	Site Web
1	AE Photonics Maroc	PV	Panneaux et pompage solaire	Allema gne	El Jadida	2011	10 000	12	<a href="http://www.ae-photonics.com">www.ae-photonics.com</a>
2	Afrisolar	Solaire thermique et PV	Chauffe-eau solaire, pompage solaire et modules PV	NC	Casablan ca	2010	500 000	8	<a href="http://www.afrisolarmaroc.com">www.afrisolarmaroc.com</a>
3	Allianz solar SARL	Solaire thermique, PV et lampes LED. Petit éolien	Chauffe-eau solaires, panneaux PV et onduleurs	NC	Essaouira	2010	100 000	< 10	<a href="http://www.allianzsolar.com">www.allianzsolar.com</a>
4	Almat Bat	Production de batteries, recyclage de batteries à plomb	Batteries solaires	ALMA	Casablan ca	2010	35 00 0 000	100 à 200	<a href="http://www.almabat.ma">www.almabat.ma</a>
5	Amisole	Association avec 40 aDhsérents	Energie solaire		Casablan ca	1987		< 10	<a href="http://www.amisole.com">www.amisole.com</a>
6	As Solar	Commercialisation PV	PV allemand		Fès	2010	350 000	< 10	
7	Atlas Solaire	Exploitation de l'énergie solaire, chauffe-eau, PV et lampes LED	PV	Toutes marques	Casablan ca	2006			<a href="http://www.atlassolaire.com">www.atlassolaire.com</a>
8	Casabloc Accus National	Fabrication et vente d'accumulateurs électriques	Accumula-teurs		Casablan ca	1932	3 500 000	20 à 50	
9	Cegelec	Intégration de solutions et services technologiques	Chauffe-eau solaires et PV		Casablan ca	1 946	43 00 0 000	2 500	<a href="http://www.cegelec.ma">www.cegelec.ma</a>
10	Centrelec	Négoce, fabrication de produits et de solutions, études et prestations de services liées aux métiers de l'électrotechnique, l'électronique de puissance et l'automatisme industriel	Electronique		Casablan ca	1979	27 70 0 000	153	<a href="http://www.centrelec.ma">www.centrelec.ma</a>
11	Clean Energies	Solutions, chauffe-eau solaires; panneaux PV, lampes LED, pompage solaire	PV	NC	Casablan ca	2010	1 000 000	< 20	<a href="http://www.cleanergymaroc.com">www.cleanergymaroc.com</a>
12	Compagnie du Vent Maroc	Production et développement d'énergies renouvelables, solaire et éolienne	centrale PV		Casablan ca	2011	1 500 000	< 10	<a href="http://www.compagnieduvent.com">www.compagnieduvent.com</a>
13	CP Solar Maroc	Installations de tous types de stations et d'unités d'énergies renouvelables et d'installations	Installation		Casablan ca		650 000	4	



		électriques en général -							
14	Droben Energy	Importateur solaire thermique et PV	Droben		Casablanca	2009	100 000	15	
15	Easy Solar Maroc	Distribution PV et fabrication d'onduleurs et de contrôleurs de charge			Mohamedia	2013	100 000	3	<a href="http://www.easysolar.fr">www.easysolar.fr</a>
16	Ecodura	Fournisseur d'équipements d'énergie solaire	Fourniture et installation modules PV		Casablanca				
17	Ecosolaris Maroc	Bureau d'études spécialisé dans les énergies solaires PV	installations solaires photovoltaïques de toutes puissances et pompage hydraulique solaire		Tanger	2014			<a href="http://marocsolaire.com/">http://marocsolaire.com/</a>
18	Econosol S.A.R.L.	Solutions : solaire thermique, photovoltaïque, biomasse	Tous types de produits	Plusieurs	Casablanca	2014	100 000	<20	<a href="http://www.econosol.ma">www.econosol.ma</a>
19	Electro Contact	Production de régulateurs de charge pour systèmes photovoltaïques	Pompage solaire		Casablanca	1992	250 000	< 10	<a href="http://www.electrocontact.com">www.electrocontact.com</a>
20	Energetica	Distributeur : énergie photovoltaïque (électrification, télécommunications, signalisation maritime et ferroviaire, pompage solaire), chauffage, eau sanitaire, installations collectives	Chauffe-eau solaires	NC	Témara	1989	1 000 000	10 à 20	<a href="http://www.energetica.ma">www.energetica.ma</a>
21	Energies continues S.A.	Energie renouvelable	PV		Casablanca	1998	1 000 000	< 20	<a href="http://www.energiescontinues.com">www.energiescontinues.com</a>
22	Energy Innovation	Solutions énergies renouvelables	PV		Marrakech				
23	Expériences techniques italiennes	Distribution et installation PV	PV		Casablanca	2009	100 000	3	
24	Event Solaire Maroc	Importation et distribution de chauffe-eau solaires et PV			Casablanca	2010	10 000	5 à 10	
25	Fadesol	Fournisseur Système PV	Panneaux, batteries et onduleurs		Casablanca	2007	1 300 000	10 à 20	<a href="http://www.fadesol.com">www.fadesol.com</a>
26	First Solar Morocco	Distribution de modules à PV à couches minces			Casablanca	2014	10 000	1	
27	Gaia Project	Vente de panneaux photovoltaïques			Ben Slimane	2009	500 000	15	

28	Green Energy Systems	Installation de panneaux solaires et d'éoliennes			Casablanca		< 1 000 000	<10	
29	Hamas Snc	Importation et installation de système PV et éoliens	PV		Casablanca			10	
30	H2 Energy	Etude et commercialisation de solutions solaires	Chauffe-eau solaires, éclairag , PV	NC	Agadir	2006			<a href="http://www.h2energy-maroc.com">www.h2energy-maroc.com</a>
31	Hydrocentrale	pompage solaire	PV	YENGLI SOLAR	Casablanca	2007	1 500 000	< 10	<a href="http://www.hydrocentrale.ma">www.hydrocentrale.ma</a>
32	Inabensa Maroc	Construction de centrales d'énergie solaire photovoltaïque (PV)			Casablanca	1985	10 500 000	280	
33	Inovec	Etude de solution télécoms : GSM, fixe et Internet • Installations des sites GSM : supports d'antennes • Installation d'ateliers solaires et systèmes de chauffe-eau solaires, stations de pompage d'eau par énergie solaire, Formation télécoms et réseaux	PV		Rabat	2013			<a href="http://www.inovec.ma">http://www.inovec.ma</a>
34	ISO FOTON Maroc	Importateur distributeur modules PV	Modules PV	Espagne	Casablanca				<a href="http://www.isofoton.com">www.isofoton.com</a>
35	Jet Energy International	Systèmes photovoltaïques, Inverter : fabrication de cellules et de modules PV	PV		Témara	2012	100 000	<10	<a href="http://www.jetenergyinternational.com">www.jetenergyinternational.com</a>
36	Luxus Technologies	Etude et réalisation d'installations solaires photovoltaïques (électricité solaire)	PV		Meknès		100 000		<a href="http://luxus-technologies.e-monsite.com">luxus-technologies.e-monsite.com</a>
37	Maroc Energies renouvelables	Vente et installation PV	PV		Rabat				
38	Maroc Renewables	Etudes et Installation PV	PV		Casablanca	2011	1 800 000	4	
39	MCT Solaire Energies	Distribution et installation : modules PV, onduleurs	PV			2012	330 000	3	
40	Menelsi	Etude, conseil et vente ; modules PV, éolien	PV		Casablanca	1977			
41	Nova Power	Développement de projets d'énergies renouvelables	PV		Dar Bouazza	2013	2 300 000		
42	Nrj International	Intégration de solutions pour réseaux électriques			Casablanca	1995	1 575 000	18	

		- Fourniture d'équipements électriques							
		- Intégration de systèmes solaires							
		- Etude & Ingénierie							
		- Installation, mise en service & maintenance							
43	Phototherme	Distribution et installation : modules PV solaires, régulateurs, convertisseurs, batteries	PV		Marrakech	1990	1 800 000	46	
44	Power Battery Solutions International	Importation et distribution de batteries	Batteries solaires		Tétouan				<a href="http://www.pbsi.ma">http://www.pbsi.ma</a>
45	Resovert	Association Resovert Souss-Massa-Dra des installateurs d'énergies renouvelables			Agadir	2013			
46	Schneider Electric	Importation et commercialisation d'équipements électriques, PV/éolien	Electronique		Casablanca	1950	10 960 800	64	
47	Socosut	Importation, vente de matériel électrique et solaire	PV		Agadir				
48	Solergitech	Eclairage et balisage solaires LED, systèmes d'alimentation solaire (autonomes et raccordés) à usage industriel, commercial et résidentiel	Alimentation solaire		Rabat	2007	1000 0	12	<a href="http://solergitech.com">http://solergitech.com</a>
49	Solar Sud	Fournisseur solaire thermique et PV	PV		Laayoune				<a href="http://www.solarsud.ma">www.solarsud.ma</a>
50	Solerine Distribution Maroc	Distribution PV	PV		Casablanca	2012	100 000	2	
51	Solerine Participations	Installation et distribution PV et dérivés	PV		Casablanca	2011	10 000	10	
52	Sewt	Distribution et installation PV	PV		Témara	2011	100 000	12	
53	Société technique Maintenance (STEMA)	Vente de chauffe-eau solaires et de PV	PV		Agadir	1986	600 000	10 à 20	<a href="http://www.stema.ma">www.stema.ma</a>
54	Toiture solaire Maroc	Installation et distribution de modules photovoltaïques	PV		Oujda				

55	Touba Energie Solutions	Conception et réalisation de systèmes d'énergie renouvelables (énergie solaire, biocarburants)	PV		Casablanca				<a href="http://www.sunuenergie.com">www.sunuenergie.com</a>
56	World Saving Energy	Distribution et installation de PV	PV		Casablanca		660 000		
57	Yingli Solar	Distribution et installation	PV				110 000		
58	Solec Energy	Fourniture et installation d'équipements solaires thermiques et photovoltaïques, lampes LED	Solaire PV		Casablanca				<a href="http://solec-energie.solostocks.ma">solec-energie.solostocks.ma</a>
59	Sky Energy	Installation de plaques d'énergie solaire et éolienne	Solaire PV		Casablanca				
60	Yandalux Maghreb	Systèmes PV, pompage solaire, éclairage public, consulting et installation	Solaire PV		Casablanca	2 004	100 000	10 à 20	<a href="http://www.yandalux.com">www.yandalux.com</a>
61	Voltalia Maroc	Fournisseur et installateur	Solaire PV		Rabat	2015			